

ENT COOPERATION TRE/

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION
(PCT Rule 61.2)

Date of mailing (day/month/year)

14 September 2000 (14.09.00)

To:

Assistant Commissioner for Patents
 United States Patent and Trademark
 Office
 Box PCT
 Washington, D.C.20231
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

International application No.

PCT/JP00/00409

Applicant's or agent's file reference

4135011

International filing date (day/month/year)

27 January 2000 (27.01.00)

Priority date (day/month/year)

28 January 1999 (28.01.99)

Applicant

ANDO, Yoichi

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

24 July 2000 (24.07.00)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO
 34, chemin des Colombettes
 1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Maria Kirchner

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

37
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 4135011	FOR FURTHER ACTION	See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)
International application No. PCT/JP00/00409	International filing date (day/month/year) 27 January 2000 (27.01.00)	Priority date (day/month/year) 28 January 1999 (28.01.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01J 29/87, 31/12		
Applicant CANON KABUSHIKI KAISHA		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>3</u> sheets, including this cover sheet.
<input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT). These annexes consist of a total of _____ sheets.
3. This report contains indications relating to the following items: I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 24 July 2000 (24.07.00)	Date of completion of this report 18 December 2000 (18.12.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/00409

I. Basis of the report**1. With regard to the elements of the international application:^{*}** the international application as originally filed the description:

pages _____, as originally filed

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

 the claims:

pages _____, as originally filed

pages _____, as amended (together with any statement under Article 19)

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

 the drawings:

pages _____, as originally filed

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

 the sequence listing part of the description:

pages _____, as originally filed

pages _____, filed with the demand

pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

 the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)). the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)). the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).**3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:** contained in the international application in written form. filed together with the international application in computer readable form. furnished subsequently to this Authority in written form. furnished subsequently to this Authority in computer readable form. The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished. The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.**4. The amendments have resulted in the cancellation of:** the description, pages _____ the claims, Nos. _____ the drawings, sheets/fig. _____**5. This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).****

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/00409

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations**CONCERNING CLAIMS 1-23**

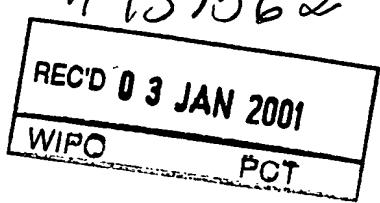
The inventions described in claims 1-23 are not disclosed in any of the documents cited in the ISR and appear to involve novelty. In particular the point that the electrode is provided on the inner side of a region formed by a surface facing the electron source at the end of the spacer is not disclosed in any of the documents.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
〔PCT36条及びPCT規則70〕

出願人又は代理人 の書類記号 4135011	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/00409	国際出願日 (日.月.年) 27.01.00	優先日 (日.月.年) 28.01.99
国際特許分類 (IPC) Int. C17 H01J29/87, 31/12		
出願人 (氏名又は名称) キヤノン株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で <u>3</u> ページからなる。
<input type="checkbox"/> この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び／又はこの国際予備審査機関に対して訂正を含む明細書、請求の範囲及び／又は図面も添付されている。 (PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照) この附属書類は、全部で <u> </u> ページである。
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
I <input checked="" type="checkbox"/> 国際予備審査報告の基礎
II <input type="checkbox"/> 優先権
III <input type="checkbox"/> 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
IV <input type="checkbox"/> 発明の単一性の欠如
V <input checked="" type="checkbox"/> PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
VI <input type="checkbox"/> ある種の引用文献
VII <input type="checkbox"/> 国際出願の不備
VIII <input type="checkbox"/> 国際出願に対する意見

TECHNOLOGY CENTER R3700

JUN 20 2002

RECEIVED

国際予備審査の請求書を受理した日 24.07.00	国際予備審査報告を作成した日 18.12.00
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 大森伸一 電話番号 03-3581-1101 内線 3225

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。PCT規則70.16, 70.17)

 出願時の国際出願書類

<input type="checkbox"/>	明細書 第 _____	ページ、	出願時に提出されたもの
<input type="checkbox"/>	明細書 第 _____	ページ、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/>	明細書 第 _____	ページ、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/>	請求の範囲 第 _____	項、	出願時に提出されたもの
<input type="checkbox"/>	請求の範囲 第 _____	項、	PCT19条の規定に基づき補正されたもの
<input type="checkbox"/>	請求の範囲 第 _____	項、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/>	請求の範囲 第 _____	項、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/>	図面 第 _____	ページ/図、	出願時に提出されたもの
<input type="checkbox"/>	図面 第 _____	ページ/図、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/>	図面 第 _____	ページ/図、	付の書簡と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/>	明細書の配列表の部分 第 _____	ページ、	出願時に提出されたもの
<input type="checkbox"/>	明細書の配列表の部分 第 _____	ページ、	国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
<input type="checkbox"/>	明細書の配列表の部分 第 _____	ページ、	付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- 國際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
- PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
- 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- この国際出願に含まれる書面による配列表
- この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
- 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
- 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
- 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
- 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 振正により、下記の書類が削除された。

- 明細書 第 _____ ページ
- 請求の範囲 第 _____ 項
- 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、振正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その振正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この振正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)

請求の範囲 1 - 23 有
請求の範囲 _____ 無

進歩性 (I S)

請求の範囲 1 - 23 有
請求の範囲 _____ 無

産業上の利用可能性 (I A)

請求の範囲 1 - 23 有
請求の範囲 _____ 無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

請求の範囲 1 - 23

請求の範囲 1 - 23 に係る発明は、国際調査報告で引用された上記何れの文献にも開示されておらず、新規性を有する。特に、電極がスペーサの端部における電子源側に向いた面がなす領域よりも内側に設けられている点は、何れの文献にも開示されていない。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約

US

PCT

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 NMP C - 1 4 6 9	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO1/00409	国際出願日 (日.月.年) 23.01.01	優先日 (日.月.年) 28.01.00
出願人(氏名又は名称) 株式会社 ナムコ		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
 この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
 この国際出願に含まれる書面による配列表
 この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. 発明の單一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は 出願人が提出したものと承認する。

次に示すように国際調査機関が作成した。

ゲームシステム及び画像生成方法

5. 要約は 出願人が提出したものと承認する。

第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、
第 17 図とする。 出願人が示したとおりである。

なし

出願人は図を示さなかった。

本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' G 06 T 15/00 A 63 F 13/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl' G 06 T 15/00 A 63 F 13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
EX	JP, 2000-132706, A (株式会社ソニー・コンピュータエンタテイメント) 12. 5月. 2000 (12. 05. 00) 全文, 図1-16 (ファミリーなし)	1-3, 23-25
A	JP, 07-239844, A (甲斐日本電気株式会社) 12. 9月. 1995 (12. 09. 95) 全文, 図1-6 (ファミリーなし)	1-11 23-33

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 04. 01

国際調査報告の発送日

01.05.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

松尾 俊介

印

5H 9749

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 12-22 は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
請求の範囲12-22は、プログラムそのものであって、情報の単なる提示であると考えられるため、PCT17条(2)(a)(i)及びPCT規則39(v)の規定により、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約

PCT

EP

US

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 4135011	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/00409	国際出願日 (日.月.年) 27.01.00	優先日 (日.月.年) 28.01.99
出願人(氏名又は名称) キヤノン株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

- a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
 - この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
- b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
 - この国際出願に含まれる書面による配列表
 - この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 - 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
 - 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 - 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
 - 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は 出願人が提出したものと承認する。

次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は 出願人が提出したものと承認する。

第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1ヶ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 出願人が示したとおりである。

なし

出願人は図を示さなかった。

本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' H01J29/87, 31/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' H01J29/87, 31/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926~1996年

日本国公開実用新案公報 1971~2000年

日本国登録実用新案公報 1994~2000年

日本国実用新案登録公報 1996~2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P、10-74474、A (双葉電子工業株式会社)、 17. 3月. 1998 (17. 03. 98)、 全文、全図 (ファミリーなし)	1~23
A	E P、725420、A (キヤノン株式会社)、 7. 8月. 1996 (07. 08. 96)、全文、第2図、 & J P、8-315723、A & DE、69605580、E & U S、5905355、A & CN、1136174, A	1~23

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 25. 04. 00	国際調査報告の発送日 16.05.00
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 大森伸一 2G 9229  電話番号 03-3581-1101 内線 3225

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C(続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP、11-7910、A(キヤノン株式会社)、 12.1月.1999(12.01.99)、 全文、第5図、(ファミリーなし)	1~23
P, A	JP、2000-113805、A(キヤノン株式会社) 21.4月.2000(21.04.00)、 全文、第2~3図、(ファミリーなし)	1~23

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)世界知的所有権機関
国際事務局(43)国際公開日
2001年8月2日 (02.08.2001)

PCT

(10)国際公開番号
WO 01/55970 A1

(51) 国際特許分類: G06T 15/00, A63F 13/00
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 橋高 繁 (KITSUTAKA, Shigeru) [JP/JP]; 〒146-0095 東京都大田区多摩川2丁目8番5号 株式会社 ナムコ内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/00409
(74) 代理人: 布施行夫, 外(FUSE, Yukio et al.); 〒167-0051 東京都杉並区荻窓5丁目26番13号 荻窓TMビル2階 Tokyo (JP).

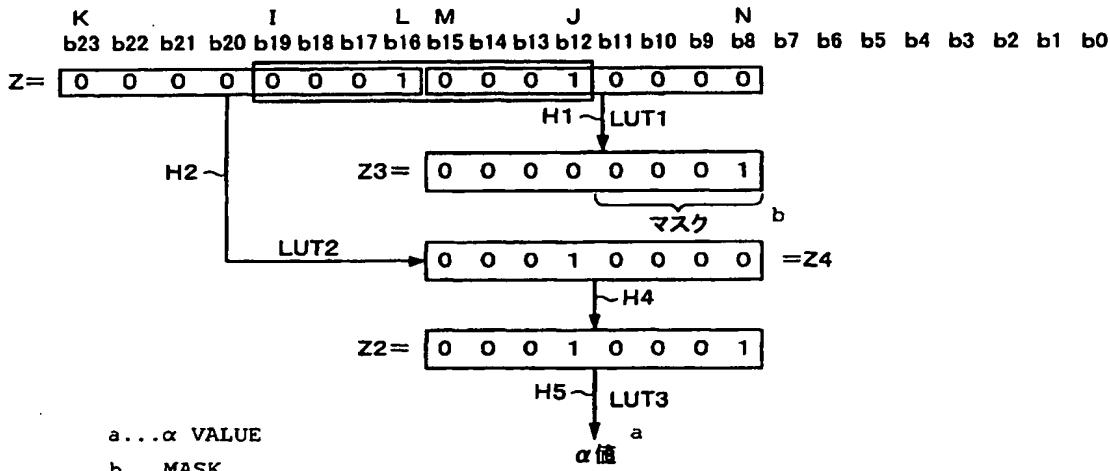
(22) 国際出願日: 2001年1月23日 (23.01.2001)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(81) 指定国(国内): GB, US.

(30) 優先権データ:
特願2000-20464 2000年1月28日 (28.01.2000) JP
特願2000-214351 2000年7月14日 (14.07.2000) JP
添付公開書類:
— 國際調査報告書

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社 ナムコ (NAMCO LTD.) [JP/JP]; 〒146-0095 東京都大田区多摩川2丁目8番5号 Tokyo (JP).
2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

(54) Title: GAME SYSTEM AND IMAGE CREATING METHOD

(54) 発明の名称: ゲームシステム及び画像生成方法



WO 01/55970 A1

(57) Abstract: A game system, a software program, and an image creating method for creating a realistic image by using an α value preset according to the depth value with a light load. The Z value of each pixel of an original image is converted to a Z2 value composed of lower order bits I to J lower than the highest order bit. The α value of each pixel corresponding to the Z2 value is defined to create an image according to the α values. Image expression of depth of field and fog image expression are realized. The Z2 value is clamped to a predetermined value in accordance with the values of the bits of the Z value other than the bits I to J. The bits M to N and bits K to L ($K \geq I \geq L > M \geq J \geq N$) of the Z value are defined as the index numbers of LUT1 and LUT2 to perform texture mapping and thereby to convert the Z value to Z3 and Z4 values. The Z2 value is determined according to the Z3 and Z4 values.

[統葉有]



(57) 要約:

奥行き値に応じて設定された α 値を用いたリアルな画像を、少ない処理負担で生成できるゲームシステム、プログラム及び画像生成方法を提供することが目的である。元画像の各画素のZ値を、Z値の最上位ビットよりも下位のビットI～Jにより構成されるZ2値に変換し、このZ2値に応じた値に各画素の α 値を設定する。そしてこの α 値に基づいて画像を生成することで、被写界深度の画像表現やフォグ画像の表現を実現する。Z値のビットI～J以外のビットの値に応じてZ2値を所与の値にクランプする。Z値のビットM～N、ビットK～L ($K \geq I \geq L > M \geq J \geq N$) をLUT1、LUT2のインデックス番号に設定してテクスチャマッピングを行い、Z値をZ3値、Z4値に変換する。そしてZ3値、Z4値に基づきZ2値を求める。

明細書

ゲームシステム及び画像生成方法

5 [技術分野]

本発明は、ゲームシステム、プログラム及び画像生成方法に関する。

[背景技術]

従来より、仮想的な3次元空間であるオブジェクト空間内の所与の視点から見える画像を生成するゲームシステムが知られており、いわゆる仮想現実を体験できるものとして人気が高い。レーシングゲームを楽しむことができるゲームシステムを例にとれば、プレーヤは、車（オブジェクト）を操作してオブジェクト空間内で走行させ、他のプレーヤやコンピュータが操作する車と競争することで3次元ゲームを楽しむ。

さて、従来のゲームシステムにより生成される画像は、人間の視界画像のように視点からの距離に応じてフォーカシングされた画像ではなかった。このため、画像内の全ての被写体にピントが合っているかのような表現になっていた。

しかしながら、至近距離から遠距離までの全ての被写体にピントが合っている画像は、日常生活では見ることができない画像であるため、見た目に不自然さがあった。

よりリアリティを追求するためには、視点とオブジェクトとの距離や視線方向などに応じてピントの度合いが調節された画像を生成することが望ましい。しかしながら、ゲーム空間内の個々のオブジェクトについて視点との距離等を計算し、各オブジェクト毎にぼやけ具合を演算することで、ぼやけた画像を生成すると、処理負荷が過大になる。

リアルタイムに変化する視点に対応した画像を、制約されたハードウェア資源を用いて生成する必要があるゲームシステムにおいては、如何にして少ない処理負担で、現実世界の視界画像のようにフォーカシングされた画像を生成す

るかが重要な課題となる。

[発明の開示]

本発明は、以上のような課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、よりリアルな画像を少ない処理負担で生成できるゲームシステム及び情報記憶媒体を提供することにある。

本発明の他の目的は、奥行き値に応じて設定された α 値を用いたリアルな画像を、少ない処理負担で生成できるゲームシステム及び情報記憶媒体を提供することにある。

本発明の他の目的は、現実世界の視界画像のようにフォーカシングされた画像を、少ない処理負担で生成できるゲームシステム及び情報記憶媒体を提供することにある。

上記課題を解決するために、本発明は、画像生成を行うゲームシステムであって、元画像の各画素の奥行き値を、前記奥行き値の最上位ビットよりも下位のビットI～ビットJにより構成される第2の奥行き値に変換する手段と、前記第2の奥行き値に応じた値に、各画素の α 値を設定する手段と、設定された α 値に基づいて画像を生成する手段とを含むことを特徴とする。また本発明に係る情報記憶媒体は、コンピュータにより使用可能な情報記憶媒体であって、上記手段をコンピュータに実現させるためのプログラムを含むことを特徴とする。また本発明に係るプログラムは、コンピュータにより使用可能なプログラム（搬送波に具現化されるプログラムを含む）であって、上記手段をコンピュータに実現させるための処理ルーチンを含むことを特徴とする。

本発明によれば、元画像の各画素の奥行き値が、奥行き値のビットI～ビットJにより構成される第2の奥行き値に変換される。そして、この第2の奥行き値に応じた値に各画素の α 値が設定され、この α 値に基づいて画像が生成される。従って、この α 値を用いた種々の画像表現（例えば被写界深度の画像表現、フォグ画像の表現、デプスキューイングの画像表現等）が可能になる。

そして本発明によれば、奥行き値の最上位ビットよりも下位のビットI～ビ

ビット J により構成される第 2 の奥行き値に応じた値に、各画素の α 値が設定される。従って、奥行き値の最上位ビットを含む上位のビット列を第 2 の奥行き値として設定する手法に比べて、 α 値の実効的な区分け数（奥行き値のしきい値の実効的な段階数）を増やすこと可能となる。これにより、 α 値を多段階の
5 しきい値で精度良く制御できるようになり、生成される画像の品質を高めることができる。

なお、 α （アルファ）値は、各画素に関連づけられて記憶される情報であり、例えば色情報以外の情報である。また、第 2 の奥行き値に応じた値に α 値を設定する手法としては、インデックスカラー・テクスチャマッピング用のルックアップテーブルを利用する手法、仮想オブジェクトを順次描画することで仮想
10 オブジェクトの奥側や手前側の画素の α 値を順次更新する手法等の種々の手法を採用できる。

また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、元画像と該元画像に対応するぼかし画像とを、各画素に設定される α 値に基づいて合成することを特徴とする。
15

本発明によれば、元画像の各画素の奥行き値が、奥行き値のビット I ～ビット J により構成される第 2 の奥行き値に変換される。そして、この第 2 の奥行き値に応じた値に各画素の α 値が設定され、この α 値に基づいて元画像とぼかし画像とが合成される。従って、奥行き値（第 2 の奥行き値）に応じて、ぼかし
20 画像の合成比率等を変化させることができることになり、被写界深度などの表現が可能になる。

そして本発明によれば、 α 値の実効的な区分け数を増やすことができるため、仮想カメラの焦点（注視点）付近にあるオブジェクトのぼけ具合を、多段階のしきい値で精度良く制御できるようになり、生成される画像の品質を高めること
25 ができる。

なお、元画像の合成対象となるぼかし画像の合成手法としては、種々の手法を採用できる。また α 値を用いた合成処理は α ブレンディングに限定されない。

また、本発明の手法により設定された α 値を利用する画像表現は、このよう

な被写界深度の画像表現に限定されない。

例えば、本発明の手法により設定された α 値に基づいて、元画像の色と所与の色とを α 合成（ α ブレンディング等）すれば、視点から遠ざかる（或いは近く）について元画像の色が所与の色に近づいて行くフォグ画像の表現が可能になる。

また、設定された α 値に基づいて、元画像の輝度や彩度を変化させてもよい。

また、設定された α 値に基づいて、元画像と所与の他の画像とを α 合成してもよい。

或いは、設定された α 値に基づいて、元画像と元画像の変換画像（ガンマ補正、ネガポジ反転、ポスタリゼーション、ソラリゼーション、2値化、モノトーンフィルタ又はセピアフィルタなどの変換を施した画像）とを α 合成してもよい。

また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、元画像をテクスチャとして設定し、該テクスチャをテクセル補間方式で仮想オブジェクトにマッピングする際に仮想オブジェクトのテクスチャ座標をシフトさせ、元画像のぼかし画像を生成することを特徴とする。

このようにすれば、テクスチャ座標をシフトさせながらテクセル補間方式で仮想オブジェクトに元画像をマッピングするだけという簡素な処理で、元画像のぼかし画像を生成できるようになる。

なお、テクセル補間方式とは、特に限定はされないが、テクセルの画像情報を補間してピクセルの画像情報を得る方式などであり、例えば、バイリニアフィルタ方式やトライリニアフィルタ方式などを考えることができる。

また、仮想オブジェクトは、ポリゴンなどのプリミティブ面であることが望ましいが、立体的なオブジェクトであってもよい。また、仮想オブジェクトは画面上に表示しないことが望ましいが、表示するようにしてもよい。

また、テクセル補間方式のテクスチャマッピングでぼかし画像を生成する場合には、テクスチャ座標を1テクセルよりも小さい値だけシフトさせることが望ましい。また、テクスチャ座標を第1のシフト方向へシフトさせてテクセル

補間方式でテクスチャマッピングを行った後に、テクスチャ座標を第2のシフト方向にシフトさせてテクセル補間方式でテクスチャマッピングを行ってもよい。或いは、第1のシフト方向へのシフトと第2のシフト方向へのシフトのセットを、複数回繰り返してもよい。

5 また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、前記奥行き値のビットI～ビットJ以外のビットの値に応じて、前記第2の奥行き値を所与の値にクランプすることを特徴とする。

このようにすれば、奥行き値のビットI～ビットJ以外のビットに1が立った場合等においても、矛盾の無い画像を生成できる。なお、所与の値としては、
10 第2の奥行き値の最大値や最小値、或いは第2の奥行き値の上位のビット列を1にした値など、種々の値を考えることができる。

また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、前記奥行き値を、インデックスカラー・テクスチャマッピング用のルックアップテーブルのインデックス番号として設定し、前記ルックアップテーブルを用いて仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、
15 前記奥行き値を前記第2の奥行き値に変換することを特徴とする。

このようにすれば、ルックアップテーブルの変換特性を変更するだけという少ない処理負担で、第2の奥行き値を所与の値にクランプするなどの多様な変換処理を実現できるようになる。

20 なお、仮想オブジェクトは、ポリゴンなどのプリミティブ面であることが望ましいが、立体的なオブジェクトであってもよい。また、仮想オブジェクトは画面上に表示しないことが望ましいが、表示するようにしてもよい。

また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、前記奥行き値のビットM～ビットNを、インデックスカラー・テクスチャマッピング
25 用の第1のルックアップテーブルのインデックス番号として設定し、前記第1のルックアップテーブルを用いて仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、前記奥行き値を第3の奥行き値に変換し、前記奥行き値のビットK～ビットL（K≥I≥L>M≥J≥N）を、インデッ

クスカラー・テクスチャマッピング用の第2のルックアップテーブルのインデックス番号として設定し、前記第2のルックアップテーブルを用いて仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、前記奥行き値を第4の奥行き値に変換し、前記第3、第4の奥行き値に基づいて前記
5 第2の奥行き値を求ることを特徴とする。

このようにすれば、奥行き値の所定範囲のビット列（例えば0～7、8～15、16～23、24～31ビット）しか取り出せないような制限がある場合においても、奥行き値の任意のビットI～Jから構成される第2の奥行き値を得ることができる。これにより、 α 値の実効的な区分け数（奥行き値のしきい値の実効的な段階数）を増やすこと可能となり、生成される画像の品質を高め
10 ることができる。

また本発明は、画像生成を行うゲームシステムであって、所与の画像情報のビットM～ビットNを、インデックスカラー・テクスチャマッピング用の第1のルックアップテーブルのインデックス番号として設定し、前記第1のルックアップテーブルを用いて仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、前記画像情報を第3の画像情報に変換する手段と、前記画像情報のビットK～ビットLを、インデックスカラー・テクスチャマッピング用の第2のルックアップテーブルのインデックス番号として設定し、前記第2のルックアップテーブルを用いて仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、前記画像情報を第4の画像情報に変換する手段と、前記第3、第4の画像情報に基づいて、前記画像情報のビットI～ビットJ ($K \geq I \geq L > M \geq J \geq N$) により構成される第2の画像情報を求める手段とを含むことを特徴とする。また本発明に係る情報記憶媒体は、コンピュータにより使用可能な情報記憶媒体であって、上記手段をコンピュータに実現させるためのプログラムを含むことを特徴とする。また本発明に係るプログラムは、コンピュータにより使用可能なプログラム（搬送波に具現化されるプログラムを含む）であって、上記手段をコンピュータに実現させるための
15 処理ルーチンを含むことを特徴とする。
20
25

本発明によれば、画像情報の所定範囲のビット列（例えば0～7、8～15、16～23、24～31ビット）しか取り出せないような制限がある場合においても、画像情報の任意のビットI～Jから構成される第2の画像情報を得ることができる。

5 また本発明によれば、ゲームシステム（画像生成システム）が元々有しているインデックスカラー・テクスチャマッピングの機能を有効利用して、画像情報を第2の画像情報に変換できる。従って、画像情報の変換処理を、例えば新たなハードウェアを追加することなく、高速に実行できるようになり、全表示画面分の画像情報の変換も容易となる。

10 なお、画像情報や第2の画像情報は、例えば、描画領域（フレームバッファ、別バッファ等）に描画されている情報であり、色情報、 α 値又は奥行き値などを含む。

また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、前記仮想オブジェクトが、表示画面サイズのポリゴンであることを特徴とする。

15 このようにすれば、全表示画面分の元画像の奥行き値を例えば1回（或いは数回）のテクスチャマッピングで α 値に変換できるようになる。

また本発明に係るゲームシステム、情報記憶媒体及びプログラムは、前記仮想オブジェクトが、表示画面を分割したブロックのサイズのポリゴンであることを特徴とする。

20 このようにすれば、仮想オブジェクトを描画する領域の大きさを小さくすることが可能になり、記憶部の使用記憶容量を節約できる。

[図面の簡単な説明]

図1は、本実施形態のゲームシステムのブロック図の例である。

25 図2A、図2Bは、ガンマ補正を実現する第1、第2の手法について説明するための図である。

図3は、インデックスカラー・テクスチャマッピングについて説明するための図である。

図4は、インデックスカラー・テクスチャマッピング用のLUTを有効利用して、元画像を変換する手法について説明するための図である。

図5A、図5Bは、本実施形態により生成されるゲーム画像の例である。

図6は、元画像を複数のブロックに分割し、各ブロックの画像を、LUTを用いて分割ブロックサイズのポリゴンにテクスチャマッピングする手法について説明するための図である。

図7は、LUTの変換により得られた画像情報のうち、必要な画像情報のみが描画領域に描画され、他の画像情報が描画されないようにマスク処理を行う手法について説明するための図である。

図8は、LUTを利用したテクスチャマッピングを行い、 α プレーンを作成する手法について説明するための図である。

図9は、Z値をLUTのインデックス番号に設定する手法について説明するための図である。

図10は、Z値に応じた α 値を設定し、設定された α 値を用いて元画像とぼかし画像を合成する手法について説明するための図である。

図11A、図11Bは、元画像とそのぼかし画像の例である。

図12は、Z値に応じた α 値の設定手法について説明するための図である。

図13A、図13B、図13Cは、仮想オブジェクトを描画することで仮想オブジェクトの奥側の画素の α 値を更新する手法について説明するための図である。

図14は、Z値をZ2値に変換し、そのZ2値を α 値に変換して元画像とぼかし画像を合成する手法について説明するための図である。

図15は、Z値の最上位ビットを含む上位ビットでZ2値を構成した場合の問題点について説明するための図である。

図16は、Z値の最上位ビットよりも下位のビットI～JビットでZ2値を構成すると共にZ2値を所与の値にクランプする手法について説明するための図である。

図17は、LUTを用いてZ値をZ2値に変換する手法について説明するた

めの図である。

図18は、Z値のビット15～8を変換するLUT1の具体例を示す図である。

図19は、Z値のビット23～16を変換するLUT2の具体例を示す図である。

図20A、図20Bは、Z2値を α 値に変換するLUT3の具体例とその変換特性曲線の例を示す図である。

図21は、クランプ処理について説明するための図である。

図22は、バイリニアフィルタ方式のテクスチャマッピングについて説明するための図である。

図23は、バイリニアフィルタ方式を有効利用してぼかし画像を生成する手法について説明するための図である。

図24は、バイリニアフィルタ方式を有効利用してぼかし画像を生成する手法について説明するための図である。

図25A、図25Bは、バイリニアフィルタ方式の補間機能によりぼかし画像が生成される原理について説明するための図である。

図26A、図26Bも、バイリニアフィルタ方式の補間機能によりぼかし画像が生成される原理について説明するための図である。

図27は、本実施形態の処理の詳細例について示すフローチャートである。

図28は、本実施形態の処理の詳細例について示すフローチャートである。

図29は、本実施形態を実現できるハードウェアの構成の一例を示す図である。

図30A、図30B、図30Cは、本実施形態が適用される種々の形態のシステムの例を示す図である。

25

[発明を実施するための最良の形態]

以下、本発明の好適な実施形態について図面を用いて説明する。

1. 構成

図1に、本実施形態のゲームシステム（画像生成システム）のブロック図の一例を示す。なお同図において本実施形態は、少なくとも処理部100を含めばよく、それ以外のブロックについては、任意の構成要素とすることができます。

ここで処理部100は、システム全体の制御、システム内の各ブロックへの命令の指示、ゲーム処理、画像処理、音処理などの各種の処理を行うものであり、その機能は、各種プロセッサ（CPU、DSP等）、或いはASIC（ゲートアレイ等）などのハードウェアや、所与のプログラム（ゲームプログラム）により実現できる。

操作部160は、プレーヤが操作データを入力するためのものであり、その機能は、レバー、ボタン、筐体などのハードウェアにより実現できる。

記憶部170は、処理部100や通信部196などのワーク領域となるもので、その機能はRAMなどのハードウェアにより実現できる。

情報記憶媒体（コンピュータにより使用可能な記憶媒体）180は、プログラムやデータなどの情報を格納するものであり、その機能は、光ディスク（CD、DVD）、光磁気ディスク（MO）、磁気ディスク、ハードディスク、磁気テープ、或いはメモリ（ROM）などのハードウェアにより実現できる。処理部100は、この情報記憶媒体180に格納される情報に基づいて本発明（本実施形態）の種々の処理を行う。即ち情報記憶媒体180には、本発明（本実施形態）の手段（特に処理部100に含まれるブロック）を実現（実行）するための情報（プログラム或いはデータ）が格納される。

なお、情報記憶媒体180に格納される情報の一部又は全部は、システムへの電源投入時等に記憶部170に転送されることになる。また情報記憶媒体180に記憶される情報は、本発明の処理を行うためのプログラムコード、画像データ、音データ、表示物の形状データ、テーブルデータ、リストデータ、本発明の処理を指示するための情報、その指示に従って処理を行うための情報等の少なくとも1つを含むものである。

表示部190は、本実施形態により生成された画像を出力するものであり、その機能は、CRT、LCD、或いはHMD（ヘッドマウントディスプレイ）

などのハードウェアにより実現できる。

音出力部 192 は、本実施形態により生成された音を出力するものであり、その機能は、スピーカなどのハードウェアにより実現できる。

携帯型情報記憶装置 194 は、プレーヤの個人データ（セーブデータ）などが記憶されるものであり、この携帯型情報記憶装置 194 としては、メモリカードや携帯型ゲーム装置などを考えることができる。
5

通信部 196 は、外部（例えばホスト装置や他のゲームシステム）との間で通信を行うための各種の制御を行うものであり、その機能は、各種プロセッサ、或いは通信用 A S I C などのハードウェアや、プログラムなどにより実現でき
10 る。

なお本発明（本実施形態）の手段を実現（実行）するためのプログラム或い
15 はデータは、ホスト装置（サーバー）が有する情報記憶媒体からネットワーク及び通信部 196 を介して情報記憶媒体 180 に配信するようにしてもよい。このようなホスト装置（サーバー）の情報記憶媒体の使用も本発明の範囲内に含まれる。

処理部 100 は、ゲーム処理部 110、画像生成部 130、音生成部 150 を含む。

ここでゲーム処理部 110 は、コイン（代価）の受け付け処理、各種モードの設定処理、ゲームの進行処理、選択画面の設定処理、オブジェクト（1 又は複数のプリミティブ面）の位置や回転角度（X、Y 又は Z 軸回り回転角度）を求める処理、オブジェクトを動作させる処理（モーション処理）、視点の位置（仮想カメラの位置）や視線角度（仮想カメラの回転角度）を求める処理、マップオブジェクトなどのオブジェクトをオブジェクト空間へ配置するための処理、ヒットチェック処理、ゲーム結果（成果、成績）を演算する処理、複数のプレーヤが共通のゲーム空間でプレイするための処理、或いはゲームオーバー処理などの種々のゲーム処理を、操作部 160 からの操作データや、携帯型情報記憶装置 194 からの個人データや、ゲームプログラムなどに基づいて行う。
20
25

画像生成部 130 は、ゲーム処理部 110 からの指示等にしたがって各種の

画像処理を行い、例えばオブジェクト空間内で仮想カメラ（視点）から見える画像を生成して、表示部 190 に出力する。また、音生成部 150 は、ゲーム処理部 110 からの指示等にしたがって各種の音処理を行い、BGM、効果音、音声などの音を生成し、音出力部 192 に出力する。

5 なお、ゲーム処理部 110、画像生成部 130、音生成部 150 の機能は、その全てをハードウェアにより実現してもよいし、その全てをプログラムにより実現してもよい。或いは、ハードウェアとプログラムの両方により実現してもよい。

ゲーム処理部 110 は、移動・動作演算部 112 を含む。

10 ここで移動・動作演算部 112 は、車などのオブジェクトの移動情報（位置データ、回転角度データ）や動作情報（オブジェクトの各パーツの位置データ、回転角度データ）を演算するものであり、例えば、操作部 160 によりプレイヤーが入力した操作データやゲームプログラムなどに基づいて、オブジェクトを移動させたり動作させたりする処理を行う。

15 より具体的には、移動・動作演算部 112 は、オブジェクトの位置や回転角度を例えば 1 フレーム（ $1/60$ 秒）毎に求める処理を行う。例えば ($k - 1$) フレームでのオブジェクトの位置を P_{Mk-1} 、速度を V_{Mk-1} 、加速度を A_{Mk-1} 、1 フレームの時間を Δt とする。すると k フレームでのオブジェクトの位置 P_{Mk} 、速度 V_{Mk} は例えば下式 (1)、(2) のように求められる。

20
$$P_{Mk} = P_{Mk-1} + V_{Mk-1} \times \Delta t \quad (1)$$

$$V_{Mk} = V_{Mk-1} + A_{Mk-1} \times \Delta t \quad (2)$$

画像生成部 130 は、ジオメトリ処理部 132、インデックス番号設定部 134、描画部 140 を含む。

25 ここで、ジオメトリ処理部 132 は、座標変換、クリッピング処理、透視変換、或いは光源計算などの種々のジオメトリ処理（3 次元演算）を行う。そして、ジオメトリ処理後（透視変換後）のオブジェクトデータ（オブジェクトの頂点座標などの形状データ、或いは頂点テクスチャ座標、輝度データ等）は、記憶部 170 の主記憶領域 172 に保存される。

インデックス番号設定部 134 は、元画像の画像情報（例えば透視変換後の画像の情報）を、LUT（ルックアップテーブル）記憶部 178 に記憶されるインデックスカラー・テクスチャマッピング用の LUT のインデックス番号として設定するための処理を行う。ここで、画像情報としては、例えば、色情報 (RGB、YUV 等)、 α 値（各画素に関連づけられて記憶される情報であり色情報以外のプラスアルファの情報）、奥行き値（Z 値）等、種々の情報を考えることができる。
5

そして本実施形態では、元画像の各画素の奥行き値がインデックス番号として設定されたルックアップテーブルを用いて、仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行うことで、元画像の各画素の奥行き値に応じた値に各画素の α 値を設定する。これにより、いわゆる被写界深度の表現やフォグ画像の表現などが可能になる。
10

なお、仮想カメラの焦点から遠い画素ほど α 値が大きくなるように（広義には、ぼかし画像の合成比率が高くなるように）、LUT（ルックアップテーブル）における各画素の奥行き値（インデックス番号）と α 値との対応関係を設定することが望ましい。また、LUT における各画素の奥行き値と α 値との対応関係を変化させることで、被写界深度の範囲やぼかしエフェクトの強弱を可変に制御してもよい。
15

描画部 140 は、ジオメトリ処理後のオブジェクト（モデル）を、描画領域 174（フレームバッファ、別バッファ等のピクセル単位で画像情報を記憶できる領域）に描画するための処理を行うものであり、テクスチャマッピング部 142、 α 合成部 144、陰面消去部 146 を含む。
20

ここでテクスチャマッピング部 142 は、テクスチャ記憶部 176 に記憶されるテクスチャをオブジェクトにマッピングするための処理（オブジェクトにマッピングするテクスチャを指定する処理、テクスチャを転送する処理等）を行う。この場合、テクスチャマッピング部 142 は、LUT 記憶部 178 に記憶されるインデックスカラー・テクスチャマッピング用の LUT（ルックアップテーブル）を用いたテクスチャマッピングを行うことができる。
25

そして本実施形態では、テクスチャマッピング部 142 が、元画像の画像情報がインデックス番号として設定された LUT を用いて、仮想オブジェクト（表示画面サイズのポリゴン、分割ブロックサイズのポリゴン等）に対してテクスチャマッピングを行う。これにより、奥行き値（Z 値）を N ビット化する処理や、奥行き値を α 値に変換する処理や、種々の画像変換処理（ガンマ補正、ネガポジ反転、ポスタリゼーション、ソラリゼーション、2 値化、モノトーンフィルタ、セピアフィルタ）を少ない処理負担で実現できるようになる。
5

また本実施形態では、元画像と α 合成 (α ブレンディング、 α 加算、 α 減算、半透明処理等) されるぼかし画像（最もぼけた画像）の生成処理を、テクセル補間方式（バイリニアフィルタ方式、トライリニアフィルタ方式）のテクスチャマッピングを有効利用して実現している。
10

即ち、テクスチャマッピング部 142 は、テクスチャとして設定された元画像を、テクスチャ座標を例えば 1 ピクセル（テクセル）よりも小さい値だけシフトさせながら（例えば元画像の描画位置に基づき得られるテクスチャ座標からシフトさせながら）、テクセル補間方式で仮想オブジェクト（ぼかし領域と同一形状のオブジェクト）にマッピングする。このようにすれば、テクスチャ座標をシフトさせるだけという簡素な処理で、元画像の合成対象となるぼかし画像を生成できるようになる。
15

α 合成部 144 は、元画像とそのぼかし画像とを、描画領域 174（フレームバッファ等）の各画素に対して設定された α 値（A 値）に基づいて合成する処理を行う。例えば α 合成が α ブレンディングである場合には、下式のように元画像とぼかし画像とが合成される。
20

$$R_q = (1 - \alpha) \times R_1 + \alpha \times R_2 \quad (3)$$

$$G_q = (1 - \alpha) \times G_1 + \alpha \times G_2 \quad (4)$$

$$B_q = (1 - \alpha) \times B_1 + \alpha \times B_2 \quad (5)$$

ここで、 R_1 、 G_1 、 B_1 は、描画領域 174 に既に描画されている元画像の色（輝度）の R、G、B 成分であり、 R_2 、 G_2 、 B_2 は、ぼかし画像の色の R、G、B 成分である。また R_q 、 G_q 、 B_q は、 α ブレンディングにより生成される R、
25

G、B成分である。

なお、元画像と α 合成 (α ブレンディング、 α 加算、 α 減算、半透明処理等) される画像はぼかし画像に限定されない。例えば、元画像と他の画像とを α 合成してもよい。或いは、元画像と元画像の変換画像 (ガンマ補正、ネガポジ反転、ポスタリゼーション、ソラリゼーション、2値化、モノトーンフィルタ或いはセピアフィルタなどの変換を施した画像) とを α 合成してもよい。

陰面消去部146は、Z値 (奥行き値) が格納されるZバッファ179 (Zプレーン) を用いて、Zバッファ法のアルゴリズムにしたがった陰面消去を行う。本実施形態では、このZバッファ179に書き込まれたZ値を α 値に変換し、その α 値に基づいて元画像とぼかし画像の合成処理を行っている。

なお、本実施形態のゲームシステムは、1人のプレーヤのみがプレイできるシングルプレーヤモード専用のシステムにしてもよいし、このようなシングルプレーヤモードのみならず、複数のプレーヤがプレイできるマルチプレーヤモードも備えるシステムにしてもよい。

また複数のプレーヤがプレイする場合に、これらの複数のプレーヤに提供するゲーム画像やゲーム音を、1つの端末を用いて生成してもよいし、ネットワーク (伝送ライン、通信回線) などで接続された複数の端末 (ゲーム装置、携帯電話) を用いて生成してもよい。

2. 本実施形態の特徴

2. 1 インデックスカラー・テクスチャマッピングの利用

さて、ゲームシステムにおいて画像を生成する際には、モニタ (表示部) の非線形特性を補正するために、画像に対してガンマ補正と呼ばれる変換を施すことが望ましい。

そして、このようなガンマ補正を実現する手法としては、以下に説明する第

1、第2の手法がある。

第1の手法では、図2Aに示すように、メインメモリ802上にガンマ補正用のLUT (ルックアップテーブル) を用意しておく。そして、CPU800 (CPU上で動作するソフトウェア) は、VRAM806内にあるフレームバ

ツファ 808 から、元画像の各画素の色情報（RGB）を読み出す。そして、読み出された色情報に基づいてガンマ補正用LUTを参照し、ガンマ補正後の色情報を得る。次に、得られたガンマ補正後の色情報をフレームバッファの対応する画素に書き戻す。そして、以上の処理を、元画像の全ての画素に対して行う。

一方、第2の手法では、図2Bに示すように、CPU810の制御下で動作する描画プロセッサ812の後段に、ハードウェアによりガンマ補正を実現するガンマ補正回路814を設ける。そして、描画プロセッサ812により生成された色情報に対して、ガンマ補正回路814がガンマ補正を施し、モニタ816に出力する。

しかしながら、図2Aの第1の手法では、フレームバッファ808からの色情報の読み出し、ガンマ補正用LUT804の参照、ガンマ補正用LUT804からの色情報の読み出し、読み出した色情報のフレームバッファ808への書き戻しなどの全ての処理を、CPU800上で動作するソフトウェアが行うことになる。従って、処理の高速化を図れず、表示画面の全画素に対するガンマ補正を、1フレーム内で完了するのは困難となる。また、CPU800の処理負荷が非常に重くなり、他の処理に悪影響を及ぼすという問題も招く。

一方、図2Bの第2の手法では、専用のハードウェアであるガンマ補正回路814が使用されるため、高速なガンマ補正が可能になる。従って、表示画面の全画素に対するガンマ補正を1フレーム内で完了することも容易となる。また、CPU810の処理負荷も少ないため、他の処理に悪影響が及ぶ問題も解決できる。

しかしながら、図2Bの第2の手法では、専用のハードウェアであるガンマ補正回路814が別途必要になってしまふ。従って、ゲームシステムが大規模化し、製品コストの増加の問題を招く。

特に、家庭用ゲームシステムにおいては、製品の普及化を図るために、低コスト化が厳しく要求されており、ほとんどの家庭用ゲームシステムでは、図2Bに示すようなガンマ補正回路がハードウェアとして設けられていない。従つ

て、ガンマ補正を実現するためには、図2Aのような第1の手法を採用せざるを得ない。

ところが、前述のように第1の手法では、1フレーム内で全表示画面分のガンマ補正を完了するのは困難であり、他の処理にも悪影響を及ぼす。従って、
5 家庭用ゲームシステムにおいては、ガンマ補正の実施自体を断念せざるを得なかつた。

そこで、本出願の発明者は、インデックスカラー・テクスチャマッピングにおいて使用されるルックアップテーブルLUTの存在に着目した。

即ち、インデックスカラーテクスチャマッピングでは、テクスチャ記憶部
10 の使用記憶容量を節約するために、図3のA1に示すように、実際の色情報(RGB)ではなくインデックス番号が、テクスチャの各テクセルに関連づけて記憶される。また、図3のA2に示すように、インデックスカラー・テクスチャマッピング用のLUT(カラーパレット)には、インデックス番号により指定
15 される色情報が記憶される。そして、オブジェクトに対してテクスチャマッピングを行う際には、テクスチャの各テクセルのインデックス番号に基づいてLUTを参照し、対応する色情報をLUTから読み出し、読み出された情報をフレームバッファに描画する。

このようなインデックスカラーモードのテクスチャマッピングでは、LUTを用いない通常モードのテクスチャマッピングに比べて、使用できる色数は少なくなる(例えば256色)。しかしながら、テクスチャ記憶部に実際の色情報(例えば16ビットの色情報)を記憶する必要が無くなるため、テクスチャ記憶部の使用記憶容量を大幅に節約できる。

本実施形態は、このようなインデックスカラー・テクスチャマッピングを通常とは異なる形態で利用している点に特徴がある。

即ち、まず図4のB1に示すように、フレームバッファ(広義には描画領域)
25 に描画されている元画像の各画素の画像情報(例えば色情報)を、ガンマ補正用のルックアップテーブルLUTのインデックス番号として設定する(インデックス番号とみなす)。そしてB2に示すように、元画像の画像情報がインデ

ラックス番号として設定された LUT を用いて、仮想オブジェクト（例えば表示画面サイズのポリゴン）に対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、元画像の画像情報を変換する。そして B3 に示すように、変換後の画像情報を、フレームバッファ（描画領域）などに書き戻す。

5 以上のようにして本実施形態では、図 5 A に示すような元画像から、図 5 B に示すようなガンマ補正が施された画像を得ることに成功している。即ち図 5 B の画像では、図 5 A に比べて、よりコントラストのはっきりした画像になっている。

10 例えば図 2 A の第 1 の手法では、元画像の色情報の読み出し、ガンマ補正用 LUT の参照、色情報のフレームバッファへの書き戻しなどの全ての処理を CPU 上で動作するソフトウェアが行うことになるため、処理の高速化を図れないと共に、CPU の処理負荷も過大になる。

15 これに対して本実施形態では、インデックスカラー・テクスチャマッピングを有効利用してガンマ補正を実現しており、このインデックスカラー・テクスチャマッピングは、専用のハードウェアである描画プロセッサ（描画部）により高速に実行される。従って本実施形態によれば、図 2 A の第 1 の手法に比べて高速にガンマ補正を実行でき、全表示画面分のガンマ補正を 1 フレーム（例えば 1/60 秒、1/30 秒）内で完了することも容易となる。

20 また、インデックスカラー・テクスチャマッピングは、メインプロセッサ（CPU）とは独立に動作する描画プロセッサにより実行できるため、メインプロセッサ（CPU）の処理負荷の増加も最小限に抑えることができる。従って、ガンマ補正の実行が要因となって他の処理に悪影響が及ぶ事態も防止できる。

25 また、従来のゲームシステムでは、描画プロセッサの処理能力はそれほど高くなかった。従って、フレームバッファへの元画像の描画と、表示画面サイズのポリゴンの描画を、1 フレーム内で完了させることは難しかった。

しかしながら、ゲームシステムにおいて、描画プロセッサの処理能力の向上は、他の回路ブロックの処理能力の向上に比べて著しく大きく、非常に高いフレームレート（1 秒間にレンダリングできるテクセル数）を持つ描画プロセッサ

がゲームシステムに使用されるようになってきた。従って、フレームバッファへの元画像の描画と、表示画面サイズのポリゴンの描画を、1フレーム内で完了させることも容易となり、インデックスカラー・テクスチャマッピングを有効利用したガンマ補正も無理なく実現できるようになってきた。

5 また図2Bの第2の手法では、専用のハードウェアであるガンマ補正回路が別途必要になり、ゲームシステムの高コスト化を招く。また、このようなガンマ補正回路を元々有しない家庭用ゲームシステムなどでは、図2Bに示す第2の手法を実現することはできず、図2Aの手法を採用せざるを得なかつた。

10 これに対して本実施形態では、インデックスカラー・テクスチャマッピングを有効利用してガンマ補正を実現しており、このインデックスカラー・テクスチャマッピングは、描画プロセッサが元々持っているハードウェアにより実行される。従って本実施形態によれば、図2Bのようなガンマ補正回路を新たに付加する必要がなく、ゲームシステムが高コスト化してしまう事態を防止できる。また、ガンマ補正回路を元々有していない家庭用ゲームシステムにおいて15 も、ハードウェアによる高速なガンマ補正を実現できるようになる。

なお、図4では表示画面サイズのポリゴンにテクスチャマッピングしてガンマ補正（ビデオフィルタ）を実現しているが、表示画面を分割したブロックのサイズのポリゴンにテクスチャマッピングするようにしてもよい。

即ち、図6のC1に示すように、フレームバッファ上の元画像（表示画面）を複数のブロックに分割し、C2に示すように、各ブロックの画像を、LUTを用いて分割ブロックサイズのポリゴンにテクスチャマッピングする。そして、得られた分割ブロックサイズの画像をフレームバッファ（描画領域）に描き戻す。

25 或いは、透視変換後（スクリーン座標系への変換後）のオブジェクトの画像の全部又は一部を内包し、透視変換後のオブジェクトの大きさに応じてその大きさが変化するようなポリゴン（仮想オブジェクト）を生成し、そのポリゴンにテクスチャマッピングする。

このようにすれば、例えばテクスチャマッピングされたポリゴンを別バッフ

アに一時的に描画するような場合に、VRAM上での別バッファの占有領域を小さくできる。

即ち、図4のように表示画面サイズのポリゴンにテクスチャマッピングすると、この表示画面サイズのポリゴンを一時的に描画するために、表示画面サイズの別バッファをVRAM上に確保しなければならず、他の処理に支障を来すおそれがある。

図6のように、分割ブロックサイズのポリゴンにテクスチャマッピングするようすれば、VRAM上には分割ブロックサイズの別バッファを用意すれば済むため、別バッファの占有領域を小さくできる。従って、限られたハードウェア資源を有効利用することが可能になる。

2. 2 マスク処理

さて、ガンマ補正では、1つの入力値（RIN、GIN又はBIN）に対して1つの値（ROUT、GOUT又はBOUT）が出力されるようなLUTが必要になる。

ところが、図3に示すインデックスカラー・テクスチャマッピング用のLUTは、元々、ガンマ補正用に設計されたものではないため、1つ入力値（インデックス番号）に対して、複数の値（例えばROUT、GOUT、及びBOUT）が出力されてしまう。従って、このLUTの不整合を解決しなければならないという課題がある。

そこで本実施形態では、元画像の画像情報（R、G、B、Z値又は α 値等）をLUTのインデックス番号として設定する場合において、変換により得られた画像情報のうち必要な画像情報のみが描画領域（フレームバッファ、別バッファ）に描画され、他の画像情報が描画されないようにするためのマスク処理を行っている。

より具体的には、図7のD1に示すように、元画像のRプレーンの値をインデックス番号に設定して、LUTを用いたテクスチャマッピングを行うと、R(ROUT)、G(GOUT)、B(BOUT)という3つプレーンの値が出力される。そして、この場合には、D2に示すように、出力されたRプレーン

の値のみを描画領域に描画し、Gプレーン、Bプレーンの値についてはマスクして描画領域に描画されないようにする。

また、図7のD3に示すように、元画像のGプレーンの値をインデックス番号に設定してテクスチャマッピングを行った場合には、D4に示すように、出力されたGプレーンの値のみを描画領域に描画し、Rプレーン、Bプレーンの値についてはマスクして描画領域に描画されないようにする。
5

また、図7のD5に示すように、元画像のBプレーンの値をインデックス番号に設定してテクスチャマッピングを行った場合には、出力されたBプレーンの値のみを描画領域に描画し、Rプレーン、Gプレーンの値についてはマスクして描画領域に描画されないようにする。
10

以上のようにすることで、元々はガンマ補正用に設計されていないインデックスカラー・テクスチャマッピング用のLUTを用いながらも、少ない処理負荷で、元画像の画像変換処理を実行できるようになる。

2. 3 Z値、 α 値への利用

以上では、インデックスカラー・テクスチャマッピング用のLUTに基づき出力される色情報R、G、Bを利用する場合について説明した。
15

しかしながら、インデックスカラー・テクスチャマッピング用のLUTに基づき出力される α 値（A値。画素に関連づけて設定される色情報以外の情報）を利用するようにしてもよい。

例えば図8に示すように、Rプレーン（又はG、B）の値をインデックス番号として設定して、LUTを用いたテクスチャマッピングを行い、 α （ α_{OUT} ）プレーンを生成する。そして、生成された α プレーンを用いて、マスク処理などを行うようとする。
20

即ち、例えばR値が0～127の時には α 値（ α_{OUT} ）が0になり、R値が128～255の時には α 値が255になるように α 値が設定されたLUTを使用する。そして、 α 値が255よりも小さい画素についてはマスク処理を行わず、 α 値が255の画素についてはマスク処理を行うようとする。このようすれば、R値が128以上の画素に対してだけマスク処理が行われるよう

になり、各画素のZ値の大小に応じたマスク処理を行うことができるようになる。

なお、生成された α プレーンの値を α 合成の係数（透明度、半透明度、不透明度）として使用してもよい。

5 また、LUTのインデックス番号として設定される画像情報は色情報に限定されない。即ち、描画領域（VRAM）上にあり、LUTのインデックス番号として設定できる画像情報であればよい。

例えは図9に示すように、Z値（奥行き値）をLUTのインデックス番号として設定するようにしてもよい。

10 そして、この場合には、Z値をインデックス番号に設定してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行うことで得られる α プレーンの値を、例えは α 合成の係数として使用するようにする。このようにすることで、Z値に応じた値の α 値を設定できるようになり、ぼかし画像を用いた被写界深度などの表現が可能になる。

15 即ち図9に示すようなLUTを用いたテクスチャマッピングを行うことで、図10のF1に示すように、元画像の各画素A、B、C、DのZ値ZA、ZB、ZC、ZDに応じた値に各画素の α 値 α A、 α B、 α C、 α Dを設定する。そして、例えは図10のF2に示すような α プレーンを生成する。より具体的には、仮想カメラ10の焦点（注視点）から遠い画素（焦点とのZ値の差が大きい画素）ほど、例えは大きな α 値を設定する。これにより、仮想カメラ10の焦点から遠い画素ほど、ぼかし画像の合成比率が高くなる。

20 そして、図10のF3に示すように、生成された α プレーン（各画素に設定された α 値）に基づいて、元画像とぼかし画像の α 合成（ α ブレンディング等）を行う。なお、図11Aに元画像の例を示し、図11Bに、そのぼかし画像の例を示す。

25 このように、Z値（奥行き値）に応じて設定された α 値に基づき元画像（図11A）とぼかし画像（図11B）の α 合成を行うことで、例えは、仮想カメラの焦点（ピントが合っている点として設定される点）から遠くなるほどぼけ

て見える画像を生成できるようになり、いわゆる被写界深度の表現が可能になる。これにより、画面内の全ての被写体にピントが合っていた従来のゲーム画像とは異なり、現実世界の視界画像のように視点からの距離に応じてフォーカシングされたリアルで自然なゲーム画像を生成できる。この結果、プレーヤの
5 仮想現実感を格段に向上できる。

例えば図12に、Z値に応じた α 値の設定の一例を示す。なお、図12では、 α 値は、その大きさが1.0以下になるように正規化されている。

そして図12では、Z値 $Z_1 \sim Z_4$ 、 $Z_1' \sim Z_4'$ （しきい値）により領域 $AR_0 \sim AR_4$ 、 $AR_1' \sim AR_4'$ の区分けが行われる。そして、これら
10 の領域 $AR_0 \sim AR_4$ 、 $AR_1' \sim AR_4'$ に対して、 α 値 $\alpha_0 \sim \alpha_4$ 、 $\alpha_1' \sim \alpha_4'$ が設定される。

例えば、 $Z_1 \sim Z_2$ の間の領域 AR_1 にある画素については、その α 値が α_1 に設定され、 $Z_2 \sim Z_3$ の間の領域 AR_2 にある画素については、その α 値が α_2 に設定される。また、 $Z_1' \sim Z_2'$ の間の領域 AR_1' にある画素に
15 については、その α 値が α_1' に設定され、 $Z_2' \sim Z_3'$ の間の領域 AR_2' にある画素については、その α 値が α_2' に設定される。

そして、各領域に設定される α 値には例えば以下の関係式が成り立つ。

$$\alpha_0 < \alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3 < \alpha_4 \quad (6)$$

$$\alpha_0 < \alpha_{1'} < \alpha_{2'} < \alpha_{3'} < \alpha_{4'} \quad (7)$$

これらの式(6)、(7)から明らかなように、仮想カメラ10の焦点（注視点）から遠いほど α 値が大きくなっている。即ち、仮想カメラ10の焦点とのZ値の差が大きい画素ほど、ぼかし画像の合成比率が高くなるように、 α 値が設定されている。

このように α 値を設定することで、仮想カメラの焦点から遠くなるほどぼけて見える画像を生成でき、いわゆる被写界深度の表現が可能になる。
25

しかも本実施形態では、LUTを用いた1回のテクスチャマッピングで、各画素のZ値を α 値に変換できるため、処理負担が非常に軽いという利点がある。

即ち、LUTを用いない α 値の設定手法の例として、図13A、図13B、

図 1 3 C に示す手法が考えられる。

この手法では図 1 3 A に示すように、まず、Z 値が Z 1 に設定される仮想オブジェクト O B 1 (ポリゴン) を、フレームバッファに描画することで、仮想オブジェクト O B 1 を基準に奥側にある画素の α 値を更新する。即ち、Z 値に基づく陰面消去手法を有効利用して、O B 1 よりも奥側にある画素の α 値を更新する。
5

次に、図 1 3 B に示すように、Z 値が Z 2 に設定される仮想オブジェクト O B 2 をフレームバッファに描画することで、仮想オブジェクト O B 2 を基準に奥側にある画素の α 値を更新する。同様に、図 1 3 C に示すように、Z 値が Z 10 3 に設定される仮想オブジェクト O B 3 をフレームバッファに描画することで、仮想オブジェクト O B 3 を基準に奥側にある画素の α 値を更新する。

このような手法を採用すれば、領域 A R 1 にある画素の α 値を α 1 に設定し、領域 A R 2 にある画素の α 値を α 2 に設定し、領域 A R 3 にある画素の α 値を α 3 に設定できるようになる。即ち、L U T を用いなくても、各画素の Z 値に 15 応じた値に各画素の α 値を設定できる。

しかしながら、この手法では、Z 値のしきい値の段階数分だけ、仮想オブジェクトの描画処理が必要になる。例えば図 1 2 の場合は 8 回の描画処理が必要になる。従って、この手法には描画処理の負担が重くなるという欠点がある。一方、描画処理の負担を軽減するために Z 値のしきい値の段階数を減らすと、20 今度は、Z 値のしきい値の境界が表示画面上で帯状に見えてしまう事態が生じ、表示品質が低下する。

L U T を用いて Z 値を α 値に変換する本実施形態の手法によれば、L U T を用いた 1 回のテクスチャマッピングで、各画素の Z 値を α 値に一斉に変換できる。例えば、L U T のインデックス番号 (エントリー) のビット数が 8 ビットの場合には、L U T を用いた 1 回のテクスチャマッピングで、256 段階の Z 値のしきい値で区分けされる α 値を得ることができる。従って、Z 値のしきい値の境界が表示画面上で帯状に見えてしまう事態を防止でき、少ない処理負担で高品質な画像を生成できる。

2. 4 Z値の8ビット化

さて、ゲームシステムにおいては、陰面消去の精度を高めるために、Z値のビット数は例えば24ビット、32ビットというように非常に多い。

一方、インデックスカラー・テクスチャマッピング用のLUTのインデックス番号のビット数（LUTのエントリーのビット数）は、例えば8ビットというようにZ値のビット数に比べて少ない。

従って、図9のようにインデックスカラー・テクスチャマッピング用のLUTを用いてZ値を α 値に変換する場合には、その前処理として、Z値を、LUTのインデックス番号のビット数と同じビット数のZ値（以下、Z2値と呼ぶ）に変換する処理が必要になる。即ち、LUTのインデックス番号のビット数が8ビットである場合には、Z値を8ビットのZ2値（第2の奥行き値）に変換する処理が必要になる。

この場合に、矛盾の無いZ2値を得るためにには、Z値の最上位ビットを含む上位の8ビットをビットセレクトしたものをZ2値とする必要がある。即ち図14において、ビット23（最上位ビット）～16の8ビットをビットセレクトして、Z2値として設定する。

しかしながら、このようにZ値の上位ビット23～16の8ビットをZ2値に設定し、このZ2値をLUTを用いて α 値に変換すると、 α 値の区分け数が少なくなってしまうということが判明した。

例えば図15のように、Z値が4ビットであり、Z値の上位の2ビットをセレクトしてZ2値に設定し、このZ2値を α 値に変換した場合を考える。この場合には、Z=0～15の全範囲において4段階のしきい値で α 値が区分けされることになる。

しかしながら、図15のOB1のようにスクリーンSC（透視変換面）の手前にあるオブジェクトについては、通常はニアクリップされてしまう。そして、例えば図15においてZ=10～15の範囲にあるオブジェクトがニアクリップされるような場合には、Z値の最上位ビットに1が立つことは希となる。また、OB2のようにスクリーンSCの近くにあるオブジェクトについては、何

れにせよ最もぼけた画像になるため、ぼけ具合を精度良く制御する必要がない。従って、図15のG1に示す部分における2段階の区分けは無駄になる。

そこで本実施形態では図14に示すように、元画像の各画素のZ値（奥行き値）を、Z値の最上位ビットよりも下位のビットI～J（例えばビット19～12）により構成されるZ2値（第2の奥行き値）に変換し、このZ2値を、インデックスカラー・テクスチャマッピング用のLUTのインデックス番号として設定してテクスチャマッピングを行い、各画素の α 値を求める。そして、この求められた各画素の α 値に基づいて、元画像とぼかし画像を α 合成する。

このようにすれば図16に示すように、仮想カメラ10の焦点（注視点）付近にあるオブジェクト（例えばOB3、OB4）についてだけ、多段階（図16では4段階）のしきい値で区分けされた α 値により、ぼけ具合を精度良く制御できるようになる。従って、生成される画像の品質を高めることができる。

そして本実施形態では、Z値のビットI～J以外のビットの値に応じて、Z2値を所与の値にクランプするようにしている。より具体的には図16に示すように、Z値の上位のビットに例えば1が立った場合には、Z2値を最大値（広義には所与の値）にクランプする。このようにすれば、OB1やOB2のように、ぼけ具合を精度良く制御する必要がないオブジェクトについては、Z2値が最大値に設定され、最もぼけた画像に設定される。従って、Z値を、そのビットI～Jにより構成されるZ2値に変換しても、矛盾の無い画像を生成できる。

2. 5 LUTを利用したZ値の変換処理

さて本実施形態では、図14で説明したZ値をZ2値に変換する処理（8ビット化処理）を、インデックスカラー・テクスチャマッピング用のLUTを利用したテクスチャマッピングにより実現している。即ち、Z値をLUTのインデックス番号として設定し、そのLUTを用いて仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、Z値をZ2値に変換する。

例えば図17に示すように24ビットのZ値をLUTを用いて変換する場合を考える。この場合には図17のH1に示すように、Z値のビット15～8（ビ

ットM～N) をLUT1(第1のルックアップテーブル) のインデックス番号に設定し、LUT1を用いてインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、Z値をZ3値(第3の奥行き値) に変換する。

5 次に図17のH2に示すように、Z値のビット23～16(ビットK～L) をLUT2(第2のルックアップテーブル) のインデックス番号に設定し、LUT2を用いてインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、Z値をZ4値(第4の奥行き値) に変換する。

10 そして図17のH4に示すようにZ3値とZ4値とに基づいてZ2値を求め、H5に示すようにこのZ2値をLUT3(第3のルックアップテーブル) を用いて α 値に変換する。

15 より具体的には、LUT1の変換により得られたZ3値を描画領域(フレームバッファ、別バッファ) に描画する。その後、LUT2の変換により得られたZ4値を描画領域に描画する。この際、Z3値の下位の4ビット(有効ビット) をマスクして、これらのビットにZ4値が上書きされないようにして、Z2値を求める。

図17の手法を採用することで、Z値の任意の8ビット(広義には任意のビットI～J)を取り出すことが可能になる。

即ち、LUTのインデックス番号に設定するためにZ値の8ビットを取り出そうとした場合に、Z値のビット23～16、15～8又は7～0というよう20 に所定範囲の8ビットしか取り出せない場合がある。

一方、Z値の中のどの8ビットを取り出すかは、図14、図15で説明したように、ニアクリップの範囲や、仮想カメラの焦点(注視点)の位置などに応じて決められる。

従って、Z値のビット23～16、15～8又は7～0というように所定範25 囲の8ビットしか取り出せないと、仮想カメラの焦点付近で最も精度良くぼけ具合を制御できるような適切な α 値を得ることができない。

例えば、Z値のビット19～12をZ2値として取り出せば、 α 値の実効的な区分け数(Z値のしきい値数)を256段階にできる場合を考える。このよ

うな場合に、 Z 値のビット $23 \sim 16$ や $15 \sim 8$ しか取り出せないと、 α 値の実効的な区分け数が例えば 16 段階になってしまい、画質が低下する。

これに対して、図17に示す手法を採用すれば、上記のように Z 値の所定範囲の8ビットしか取り出せないような場合にも、 Z 値の任意のビット $I \sim J$ を Z_2 値として取り出すことができるようになる。従って、ニアクリップの範囲や、仮想カメラの焦点の位置などに応じて、 α 値を区分けする Z 値のしきい値の設定を最適なものにすることが可能になり、より高品質な画像を生成できるようになる。

なお図18、図19、図20Aに、LUT1、LUT2、LUT3の具体例を示す。また図20Bに、 Z_2 値を α 値に変換するLUT3の変換特性曲線の例を示す。

図18に示すようにLUT1は、インデックス番号として入力された Z 値のビット $15 \sim 8$ (ビットM～N)を4ビットだけ右にシフトする変換を行う。例えば 0×10 (16進数表現)は 0×01 に変換され、 0×20 は 0×02 に変換される。

また図19に示すようにLUT2は、インデックス番号として入力された Z 値のビット $23 \sim 16$ (ビットK～L)を4ビットだけ左にシフトする変換を行う。例えば 0×01 は 0×10 に変換され、 0×02 は 0×20 に変換される。

そして図19のQ1に示すように、入力された Z 値が $0 \times 0F$ よりも大きい場合には、LUT2の出力は $0 \times F0$ にクランプされる。

Z 値がクランプされた場合の例を図21に示す。図21に示すように、ビット 20 (ビット $I \sim J$ 以外のビット)に1が立った場合には、LUT2の出力が $0 \times F0$ にクランプされる。これにより Z_2 値は $0 \times F1$ になる。

例えばLUT2の出力をクランプせずに、 Z 値のビット $19 \sim 12$ をそのまま取り出してしまうと、ビット 20 に1が立っているにもかかわらず、 Z_2 値は 0×11 になってしまい、被写界深度の設定が誤った設定になってしまう問題が生じる。

LUT 2 の出力をクランプするようにすれば、このような問題が生じるのを防止でき、被写界深度の設定を適正なものにすることができる。

しかも、このように LUT 2 の出力をクランプしても、図 1 6 から明らかなように、ニアクリップされるオブジェクト OB 1 やスクリーン SC の近くのオブジェクト OB 2 のぼけ度合いが最大値に設定されるだけであるため、画像が不自然になることもない。

2. 6 ぼかし画像の生成

さて、本実施形態では、テクスチャマッピングのバイリニアフィルタ方式（テクセル補間方式）を有効利用して、元画像（図 1 1 A）の合成対象となるぼかし画像（図 1 1 B）を生成している。

即ち、テクスチャマッピングにおいては画素の位置とテクセルの位置がずれる場合がある。

この場合に、図 2 2 に示すように、ポイントサンプリング方式では、画素（サンプリング点） P の色 CP （広義には画像情報）は、 P に最も距離が近いテクセル TA の色 CA になる。

一方、バイリニアフィルタ方式では、 P の色 CP は、 P の周りのテクセル TA 、 TB 、 TC 、 TD の色 CA 、 CB 、 CC 、 CD を補間した色になる。

より具体的には、 TA ~ TD の座標と P の座標とに基づき、 X 軸方向の座標比 $\beta : 1 - \beta$ ($0 \leq \beta \leq 1$) と、 Y 軸方向の座標比 $\gamma : 1 - \gamma$ ($0 \leq \gamma \leq 1$) を求める。

この場合に、 P の色 CP （バイリニアフィルタ方式での出力色）は、下式のようになる。

$$\begin{aligned} CP = & (1 - \beta) \times (1 - \gamma) \times CA + \beta \times (1 - \gamma) \times CB \\ & + (1 - \beta) \times \gamma \times CC + \beta \times \gamma \times CD \end{aligned} \quad (8)$$

本実施形態では、このようにバイリニアフィルタ方式では色が自動的に補間されることに着目して、ぼかし画像を生成している。

より具体的には図 2 3 の R 1 に示すように、例えばフレームバッファに描画されている元画像をテクスチャとして設定する。そして、このテクスチャ（元

画像) を仮想オブジェクトにバイリニアフィルタ方式でマッピングする際に、
仮想オブジェクトの頂点に与えるテクスチャ座標を、例えば(0.5, 0.5)
だけ右下方向にシフト(ずらす、移動)させる。このようにすることで、バイ
リニアフィルタ方式の補間機能により自動的に、元画像の画素の色が周囲にに
じんだようなぼかし画像を生成できるようになる。

なお、画面全体をぼかす場合には、テクスチャ(元画像)をマッピングする
仮想オブジェクトの形状は、画面(ぼかし領域)と同一形状に設定される。即
ち、画面の頂点座標が(X, Y) = (0, 0), (640, 0), (640, 4
80), (0, 480)であった場合には、仮想オブジェクトの頂点座標も(X,
Y) = (0, 0), (640, 0), (640, 480), (0, 480)になる。

そして、この場合に、仮想オブジェクトの頂点VX1, VX2, VX3, V
X4に与えるテクスチャ座標(U, V)を、各々、(0, 0), (640, 0),
(640, 480), (0, 480)に設定すれば、画面の画素の位置とテクス
チャのテクセルの位置とがずれずに一致する。従って、画像はぼけない。

これに対して、仮想オブジェクトの頂点VX1, VX2, VX3, VX4に
与えるテクスチャ座標(U, V)を、各々、(0.5, 0.5), (640.
5, 0.5), (640.5, 480.5), (0.5, 480.5)に設定す
れば、画面の画素の位置とテクスチャのテクセルの位置とがずれるようになる。
従って、バイリニアフィルタ方式の補間機能により、色の補間が行われ、画像
がぼけて見えるようになる。

なお、画面の一部の領域をぼかす場合には、仮想オブジェクトの形状を、そ
のぼかし領域と同一形状にすればよい。

また本実施形態では、図24のR3に示すように、元画像をテクスチャに設
定し、例えば右下方向(第1のシフト方向)に0.5テクセルだけシフトして
バイリニアフィルタ方式でテクスチャマッピングを行い、第1のぼかし画像を
生成する。次に、図24のR4に示すように、この第1のぼかし画像をテクス
チャに設定し、例えば左上方向(第2のシフト方向)に0.5テクセルだけシ
フトしてバイリニアフィルタ方式でテクスチャマッピングを行い、第2のぼか

し画像を生成する。或いは、以上の処理（右下方向のシフトと左上方向のシフト）を複数回繰り返す。このようにすることで、更に自然でぼかし効果の強いぼかし画像を生成できるようになる。

5 次に、バイリニアフィルタ方式の補間機能によりぼかし画像が生成される原
理について説明する。

10 例えば図25Aに示すように、テクスチャ座標を0.5テクセルだけ右下方
向にシフトさせて、バイリニアフィルタ方式のテクスチャマッピングを行った
とする。この場合には、上式(8)において $\beta = \gamma = 1/2$ になるため、テク
セルT44、T45、T54、T55の色をC44、C45、C54、C55
とすると、画素P44の色CP44は下式のようになる。

$$CP44 = (C44 + C45 + C54 + C55) / 4 \quad (9)$$

以上から明らかなように、図25Aに示す変換により、テクセルT44の色
C44（変換前の元画像の画素P44の元の色に相当）は、周りの画素P33、
P34、P43、P44に対して1/4ずつしみ出すことになる。

15 そして、その後に図25Bに示すように、図25Aで得られた画像をテクス
チャとして、テクスチャ座標を0.5テクセルだけ左上方向にシフトさせてバ
イリニアフィルタ方式でテクスチャマッピングを行ったとする。この場合には、
図25Aの画素P33、P34、P43、P44が、図25BのテクセルT3
3、T34、T43、T44に対応するようになる。そして、図25AでP3
3、P34、P43、P44 (T33、T34、T43、T44) に対して1
/4ずつしみ出した色C44が、更に1/4倍されて周りの4つの画素に対し
てしみ出すことになる。即ち、結局、元のT44の色C44が $1/4 \times 1/4$
= 1/16ずつ周りにしみ出すことになる。

25 従って、図25A、図25Bの変換により、画素P33、P34、P35には、各々、色C44（フレームバッファに描かれた元画像の画素P44の元の
色に相当）が1/16、2/16、1/16ずつしみ出すことになる。また、
画素P43、P44、P45には、各々、色C44が2/16、4/16、2
/16ずつしみ出し、画素P53、P54、P55には、各々、色C44が1

／16、2／16、1／16ずつしみ出すことになる。

従って、図25A、図25Bの変換により、結局、図26Aに示すような平面フィルタが元画像に対して施されるようになる。この平面フィルタによれば、元画像の各画素の色がその周りに均一に広がるようになり、元画像の理想的なぼかし画像を生成できる。

また、図25A、図25Bの変換のセットを2回行えば、図26Bに示すような平面フィルタが元画像に対して施されるようになる。この平面フィルタによれば、図26Aよりも更に理想的なぼかし画像を生成できる。

3. 本実施形態の処理

次に、本実施形態の処理の詳細例について、図27、図28のフローチャートを用いて説明する。

まず、元画像（透視変換後の画像）をフレームバッファに描画する（ステップS1）。この際に、Zバッファには各画素のZ値が書き込まれることになる。

次に、ZバッファのZ値のビット15～8を変換するLUT1（図18）、ビット23～16を変換するLUT2（図19）、8ビット化されたZ値を α 値（A値）に変換するLUT3（図20A）を、VRAMに転送する（ステップS2）。

次に、Z値のビット15～8をLUT1のインデックス番号に設定し、LUT1を用いて仮想ポリゴンにテクスチャマッピングを行い、その仮想ポリゴンを別バッファに描画する（ステップS3）。

次に、Z値のビット23～16をLUT2のインデックス番号に設定し、LUT2を用いて仮想ポリゴンにテクスチャマッピングを行い、その仮想ポリゴンを別バッファに描画する（ステップS4）。この際、図17で説明したように、8ビット化されたZ値の下位の4ビット（データ有効ビット）については上書きされないようにマスクしておく。

次に、ステップS4で得られた8ビットのZ2値をLUT3のインデックス番号に設定し、LUT3を用いて仮想ポリゴンにテクスチャマッピングを行い、その仮想ポリゴンをフレームバッファ（ α プレーン）に描画する（ステップS

5)。

次に、ステップS1でワークバッファに描画された元画像を、テクスチャ座標U、Vを(0, 5, 0, 5)だけシフトしてバイリニアフィルタ方式で仮想ポリゴンにマッピングしながら、その仮想ポリゴンを別バッファに描画する(ステップS6)。

次に、ステップS6で別バッファに描画された画像を、テクスチャ座標U、Vを(-0, 5, -0, 5)だけシフトしてバイリニアフィルタ方式で仮想ポリゴンにマッピングしながら、その仮想ポリゴンをフレームバッファに描画する(ステップS7)。この際、ステップS5でフレームバッファに描画された α 値を用いて α ブレンディングを行い、元画像とぼかし画像の α 合成を行う。

以上のようにして、いわゆる被写界深度の表現が可能になる。

4. ハードウェア構成

次に、本実施形態を実現できるハードウェアの構成の一例について図29を用いて説明する。

メインプロセッサ900は、CD982(情報記憶媒体)に格納されたプログラム、通信インターフェース990を介して転送されたプログラム、或いはROM950(情報記憶媒体の1つ)に格納されたプログラムなどに基づき動作し、ゲーム処理、画像処理、音処理などの種々の処理を実行する。

コプロセッサ902は、メインプロセッサ900の処理を補助するものであり、高速並列演算が可能な積和算器や除算器を有し、マトリクス演算(ベクトル演算)を高速に実行する。例えば、オブジェクトを移動させたり動作(モーション)させるための物理シミュレーションに、マトリクス演算などの処理が必要な場合には、メインプロセッサ900上で動作するプログラムが、その処理をコプロセッサ902に指示(依頼)する。

ジオメトリプロセッサ904は、座標変換、透視変換、光源計算、曲面生成などのジオメトリ処理を行うものであり、高速並列演算が可能な積和算器や除算器を有し、マトリクス演算(ベクトル演算)を高速に実行する。例えば、座標変換、透視変換、光源計算などの処理を行う場合には、メインプロセッサ9

00で動作するプログラムが、その処理をジオメトリプロセッサ904に指示する。

データ伸張プロセッサ906は、圧縮された画像データや音データを伸張するデコード処理を行ったり、メインプロセッサ900のデコード処理をアクセレートする処理を行う。これにより、オープニング画面、インターミッション画面、エンディング画面、或いはゲーム画面などにおいて、MPEG方式等で圧縮された動画像を表示できるようになる。なお、デコード処理の対象となる画像データや音データは、ROM950、CD982に格納されたり、或いは通信インターフェース990を介して外部から転送される。

描画プロセッサ910は、ポリゴンや曲面などのプリミティブ面で構成されるオブジェクトの描画（レンダリング）処理を高速に実行するものである。オブジェクトの描画の際には、メインプロセッサ900は、DMAコントローラ970の機能を利用して、オブジェクトデータを描画プロセッサ910に渡すと共に、必要であればテクスチャ記憶部924にテクスチャを転送する。すると、描画プロセッサ910は、これらのオブジェクトデータやテクスチャに基づいて、Zバッファなどを利用した陰面消去を行いながら、オブジェクトをフレームバッファ922に高速に描画する。また、描画プロセッサ910は、 α ブレンディング（半透明処理）、デプスキューイング、ミップマッピング、フォグ処理、バイリニア・フィルタリング、トライリニア・フィルタリング、アンチエリアシング、シェーディング処理なども行うことができる。そして、1フレーム分の画像がフレームバッファ922に書き込まれると、その画像はディスプレイ912に表示される。

サウンドプロセッサ930は、多チャンネルのADPCM音源などを内蔵し、BGM、効果音、音声などの高品位のゲーム音を生成する。生成されたゲーム音は、スピーカ932から出力される。

ゲームコントローラ942からの操作データや、メモリカード944からのセーブデータ、個人データは、シリアルインターフェース940を介してデータ転送される。

R O M 9 5 0 にはシステムプログラムなどが格納される。なお、業務用ゲームシステムの場合には、R O M 9 5 0 が情報記憶媒体として機能し、R O M 9 5 0 に各種プログラムが格納されることになる。なお、R O M 9 5 0 の代わりにハードディスクを利用するようにしてもよい。

5 R A M 9 6 0 は、各種プロセッサの作業領域として用いられる。

D M A コントローラ 9 7 0 は、プロセッサ、メモリ（R A M 、 V R A M 、 R O M 等）間でのD M A 転送を制御するものである。

10 C D ドライブ 9 8 0 は、プログラム、画像データ、或いは音データなどが格納されるC D 9 8 2 （情報記憶媒体）を駆動し、これらのプログラム、データへのアクセスを可能にする。

通信インターフェース 9 9 0 は、ネットワークを介して外部との間でデータ転送を行うためのインターフェースである。この場合に、通信インターフェース 9 9 0 に接続されるネットワークとしては、通信回線（アナログ電話回線、I S D N ）、高速シリアルバスなどを考えることができる。そして、通信回線を利用することでインターネットを介したデータ転送が可能になる。また、高速シリアルバスを利用することで、他のゲームシステムとの間でのデータ転送が可能になる。

20 なお、本発明の各手段は、その全てを、ハードウェアのみにより実現（実行）してもよいし、情報記憶媒体に格納されるプログラムや通信インターフェースを介して配信されるプログラムのみにより実現してもよい。或いは、ハードウェアとプログラムの両方により実現してもよい。

25 そして、本発明の各手段をハードウェアとプログラムの両方により実現する場合には、情報記憶媒体には、本発明の各手段をハードウェアを利用して実現するためのプログラムが格納されることになる。より具体的には、上記プログラムが、ハードウェアである各プロセッサ 9 0 2 、 9 0 4 、 9 0 6 、 9 1 0 、 9 3 0 等に処理を指示すると共に、必要であればデータを渡す。そして、各プロセッサ 9 0 2 、 9 0 4 、 9 0 6 、 9 1 0 、 9 3 0 等は、その指示と渡されたデータとに基づいて、本発明の各手段を実現することになる。

図30Aに、本実施形態を業務用ゲームシステムに適用した場合の例を示す。プレーヤは、ディスプレイ1100上に映し出されたゲーム画像を見ながら、レバー1102、ボタン1104等を操作してゲームを楽しむ。内蔵されるシステムボード（サーキットボード）1106には、各種プロセッサ、各種メモリなどが実装される。そして、本発明の各手段を実現するための情報（プログラム又はデータ）は、システムボード1106上の情報記憶媒体であるメモリ1108に格納される。以下、この情報を格納情報と呼ぶ。

図30Bに、本実施形態を家庭用のゲームシステムに適用した場合の例を示す。プレーヤはディスプレイ1200に映し出されたゲーム画像を見ながら、ゲームコントローラ1202、1204を操作してゲームを楽しむ。この場合、上記格納情報は、本体システムに着脱自在な情報記憶媒体であるCD1206、或いはメモリカード1208、1209等に格納されている。

図30Cに、ホスト装置1300と、このホスト装置1300とネットワーク1302（LANのような小規模ネットワークや、インターネットのような広域ネットワーク）を介して接続される端末1304-1～1304-n（ゲーム装置、携帯型電話）とを含むシステムに本実施形態を適用した場合の例を示す。この場合、上記格納情報は、例えばホスト装置1300が制御可能な磁気ディスク装置、磁気テープ装置、メモリ等の情報記憶媒体1306に格納されている。端末1304-1～1304-nが、スタンドアロンでゲーム画像、ゲーム音を生成できるものである場合には、ホスト装置1300からは、ゲーム画像、ゲーム音を生成するためのゲームプログラム等が端末1304-1～1304-nに配達される。一方、スタンドアロンで生成できない場合には、ホスト装置1300がゲーム画像、ゲーム音を生成し、これを端末1304-1～1304-nに伝送し端末において出力することになる。

なお、図30Cの構成の場合に、本発明の各手段を、ホスト装置（サーバー）と端末とで分散して実現するようにしてもよい。また、本発明の各手段を実現するための上記格納情報を、ホスト装置（サーバー）の情報記憶媒体と端末の情報記憶媒体に分散して格納するようにしてもよい。

またネットワークに接続する端末は、家庭用ゲームシステムであってもよいし業務用ゲームシステムであってもよい。そして、業務用ゲームシステムをネットワークに接続する場合には、業務用ゲームシステムとの間で情報のやり取りが可能であると共に家庭用ゲームシステムとの間でも情報のやり取りが可能な携帯型情報記憶装置（メモリカード、携帯型ゲーム装置）を用いることが望ましい。

なお本発明は、上記実施形態で説明したものに限らず、種々の変形実施が可能である。

例えば、本発明のうち従属請求項に係る発明においては、従属先の請求項の構成要件の一部を省略する構成とすることもできる。また、本発明の1の独立請求項に係る発明の要部を、他の独立請求項に従属させることもできる。

また、本実施形態では、設定された α 値に基づいて、元画像とぼかし画像とを α 合成して被写界深度の画像表現を実現する場合について主に説明した。しかしながら、本発明の手法で設定された α 値を用いる画像表現はこれに限定されない。例えば、設定された α 値に基づいて、元画像の色と所与の色（背景色、ターゲット色）とを α 合成したり、元画像の輝度や彩度を変化させたり、元画像と所与の他の画像とを α 合成したり、元画像と元画像の変換画像とを α 合成してもよい。

また、奥行き値の第2の奥行き値への変換は、図17で説明したようにインデックスカラー・テクスチャマッピング用のルックアップテーブルを利用する手法で実現することが特に望ましいが、他の手法により実現してもよい。

また、第2の奥行き値に応じた値に α 値を設定する手法としては、図4、図9で説明したようなインデックスカラー・テクスチャマッピング用のルックアップテーブルを利用する手法、図13で説明したような仮想オブジェクトを順次描画することで仮想オブジェクトの奥側や手前側の画素の α 値を順次更新する手法等の種々の手法を採用できる。

また、図21では奥行き値の任意のビットI～Jを取り出す場合について主に説明した。しかしながら、図21の手法は、奥行き値以外の画像情報（例え

ば、色情報、 α 値等の描画領域に描画されている情報)の任意のビットI~Jを取り出す場合にも広く適用できる。

また、ルックアップテーブルの変換特性も図18、図19、図20A、図20Bに示した変換特性に限定されず、種々の変形実施が可能である。

5 また、元画像の合成対象となるぼかし画像は、図23、図24で説明した手法により生成することが特に望ましいが、これに限定されない。例えば元画像と元画像をずらした画像を合成したり、当該フレームの元画像と前のフレームの元画像とを合成したりしてぼかし画像を生成してもよい。

10 また、テクセル補間方式を利用してぼかし画像を生成する発明も、図23~図26Bで説明した手法に限定されない。例えば、画面全体をぼかすのではなく、画面よりも小さいぼかし領域を設定して、その領域にある元画像をぼかすようにしてもよい。

15 また、本実施形態では視点から近いほど奥行き値が大きくなる場合を例にとり説明したが、視点から遠いほど奥行き値が大きくなる場合にも本発明は適用できる。

また、本発明は種々のゲーム(格闘ゲーム、シューティングゲーム、ロボット対戦ゲーム、スポーツゲーム、競争ゲーム、ロールプレイングゲーム、音楽演奏ゲーム、ダンスゲーム等)に適用できる。

20 また、本発明は、業務用ゲームシステム、家庭用ゲームシステム、多数のプレーヤーが参加する大型アトラクションシステム、シミュレータ、マルチメディア端末、ゲーム画像を生成するシステムボード等の種々のゲームシステム(画像生成システム)に適用できる。

請 求 の 範 囲

1. 画像生成を行うゲームシステムであつて、

元画像の各画素の奥行き値を、前記奥行き値の最上位ビットよりも下位のビット I ~ ビット J により構成される第 2 の奥行き値に変換する手段と、

5 前記第 2 の奥行き値に応じた値に、各画素の α 値を設定する手段と、
設定された α 値に基づいて画像を生成する手段と、
を含むことを特徴とするゲームシステム。

2. 請求項 1 において、

元画像と該元画像に対応するぼかし画像とを、各画素に設定される α 値に基づいて合成することを特徴とするゲームシステム。

3. 請求項 2 において、

元画像をテクスチャとして設定し、該テクスチャをテクセル補間方式で仮想オブジェクトにマッピングする際に仮想オブジェクトのテクスチャ座標をシフトさせ、元画像のぼかし画像を生成することを特徴とするゲームシステム。

15 4. 請求項 1 において、

前記奥行き値のビット I ~ ビット J 以外のビットの値に応じて、前記第 2 の奥行き値を所与の値にクランプすることを特徴とするゲームシステム。

5. 請求項 1 において、

前記奥行き値を、インデックスカラー・テクスチャマッピング用のルックアップテーブルのインデックス番号として設定し、前記ルックアップテーブルを用いて仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、前記奥行き値を前記第 2 の奥行き値に変換することを特徴とするゲームシステム。

6. 請求項 1 において、

25 前記奥行き値のビット M ~ ビット N を、インデックスカラー・テクスチャマッピング用の第 1 のルックアップテーブルのインデックス番号として設定し、前記第 1 のルックアップテーブルを用いて仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、前記奥行き値を第 3 の奥行き値に

変換し、

前記奥行き値のビットK～ビットL（ $K \geq I \geq L > M \geq J \geq N$ ）を、インデックスカラー・テクスチャマッピング用の第2のルックアップテーブルのインデックス番号として設定し、前記第2のルックアップテーブルを用いて仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、前記奥行き値を第4の奥行き値に変換し、

前記第3、第4の奥行き値に基づいて前記第2の奥行き値を求めることを特徴とするゲームシステム。

7. 画像生成を行うゲームシステムであって、

所与の画像情報のビットM～ビットNを、インデックスカラー・テクスチャマッピング用の第1のルックアップテーブルのインデックス番号として設定し、前記第1のルックアップテーブルを用いて仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、前記画像情報を第3の画像情報に変換する手段と、

前記画像情報のビットK～ビットLを、インデックスカラー・テクスチャマッピング用の第2のルックアップテーブルのインデックス番号として設定し、前記第2のルックアップテーブルを用いて仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、前記画像情報を第4の画像情報に変換する手段と、

前記第3、第4の画像情報に基づいて、前記画像情報のビットI～ビットJ（ $K \geq I \geq L > M \geq J \geq N$ ）により構成される第2の画像情報を求める手段と、を含むことを特徴とするゲームシステム。

8. 請求項5において、

前記仮想オブジェクトが、表示画面サイズのポリゴンであることを特徴とするゲームシステム。

9. 請求項7において、

前記仮想オブジェクトが、表示画面サイズのポリゴンであることを特徴とするゲームシステム。

10. 請求項 5 において、

前記仮想オブジェクトが、表示画面を分割したブロックのサイズのポリゴンであることを特徴とするゲームシステム。

11. 請求項 7 において、

5 前記仮想オブジェクトが、表示画面を分割したブロックのサイズのポリゴンであることを特徴とするゲームシステム。

12. 情報記憶媒体又は搬送波に具現化されるコンピュータ使用可能なプログラムであって、

元画像の各画素の奥行き値を、前記奥行き値の最上位ビットよりも下位のビ
10 ット I ~ ビット J により構成される第 2 の奥行き値に変換する手段と、

前記第 2 の奥行き値に応じた値に、各画素の α 値を設定する手段と、

設定された α 値に基づいて画像を生成する手段と、

をコンピュータに実現させるための処理ルーチンを含むことを特徴とするプロ
10 グラム。

15. 請求項 12 において、

元画像と該元画像に対応するぼかし画像とを、各画素に設定される α 値に基づいて合成することを特徴とするプログラム。

14. 請求項 13 において、

元画像をテクスチャとして設定し、該テクスチャをテクセル補間方式で仮想
20 オブジェクトにマッピングする際に仮想オブジェクトのテクスチャ座標をシフトさせ、元画像のぼかし画像を生成することを特徴とするプログラム。

15. 請求項 12 において、

前記奥行き値のビット I ~ ビット J 以外のビットの値に応じて、前記第 2 の奥行き値を所与の値にクランプすることを特徴とするプログラム。

25. 請求項 12 において、

前記奥行き値を、インデックスカラー・テクスチャマッピング用のルックアップテーブルのインデックス番号として設定し、前記ルックアップテーブルを用いて仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピング

を行い、前記奥行き値を前記第2の奥行き値に変換することを特徴とするプログラム。

17. 請求項12において、

前記奥行き値のビットM～ビットNを、インデックスカラー・テクスチャマッピング用の第1のルックアップテーブルのインデックス番号として設定し、
5 前記第1のルックアップテーブルを用いて仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、前記奥行き値を第3の奥行き値に変換し、

前記奥行き値のビットK～ビットL ($K \geq I \geq L > M \geq J \geq N$) を、インデックスカラー・テクスチャマッピング用の第2のルックアップテーブルのインデックス番号として設定し、前記第2のルックアップテーブルを用いて仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、前記奥行き値を第4の奥行き値に変換し、

前記第3、第4の奥行き値に基づいて前記第2の奥行き値を求めることを特
15 徴とするプログラム。

18. 情報記憶媒体又は搬送波に具現化されるコンピュータ使用可能なプログラ

ムであって、

所与の画像情報のビットM～ビットNを、インデックスカラー・テクスチャマッピング用の第1のルックアップテーブルのインデックス番号として設定し、
20 前記第1のルックアップテーブルを用いて仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、前記画像情報を第3の画像情報に変換する手段と、

前記画像情報のビットK～ビットLを、インデックスカラー・テクスチャマッピング用の第2のルックアップテーブルのインデックス番号として設定し、

25 前記第2のルックアップテーブルを用いて仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、前記画像情報を第4の画像情報に変換する手段と、

前記第3、第4の画像情報に基づいて、前記画像情報のビットI～ビットJ

($K \geq I \geq L > M \geq J \geq N$)により構成される第2の画像情報を求める手段と、
をコンピュータに実現させるための処理ルーチンを含むことを特徴とするプロ
グラム。

19. 請求項16において、

5 前記仮想オブジェクトが、表示画面サイズのポリゴンであることを特徴とする
プログラム。

20. 請求項18において、

前記仮想オブジェクトが、表示画面サイズのポリゴンであることを特徴とする
プログラム。

10 21. 請求項16において、

前記仮想オブジェクトが、表示画面を分割したブロックのサイズのポリゴン
であることを特徴とするプログラム。

22. 請求項18において、

前記仮想オブジェクトが、表示画面を分割したブロックのサイズのポリゴン
であることを特徴とするプログラム。

23. 画像生成を行うための画像生成方法であって、

元画像の各画素の奥行き値を、前記奥行き値の最上位ビットよりも下位のビ
ットI～ビットJにより構成される第2の奥行き値に変換し、

前記第2の奥行き値に応じた値に、各画素の α 値を設定し、

20 設定された α 値に基づいて画像を生成することを特徴とする画像生成方法。

24. 請求項23において、

元画像と該元画像に対応するぼかし画像とを、各画素に設定される α 値に基
づいて合成することを特徴とする画像生成方法。

25. 請求項24において、

元画像をテクスチャとして設定し、該テクスチャをテクセル補間方式で仮想
オブジェクトにマッピングする際に仮想オブジェクトのテクスチャ座標をシフ
トさせ、元画像のぼかし画像を生成することを特徴とする画像生成方法。

26. 請求項23において、

前記奥行き値のビット I～ビット J以外のビットの値に応じて、前記第 2 の奥行き値を所与の値にクランプすることを特徴とする画像生成方法。

27. 請求項 23において、

前記奥行き値を、インデックスカラー・テクスチャマッピング用のルックアップテーブルのインデックス番号として設定し、前記ルックアップテーブルを用いて仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、前記奥行き値を前記第 2 の奥行き値に変換することを特徴とする画像生成方法。

28. 請求項 23において、

前記奥行き値のビット M～ビット Nを、インデックスカラー・テクスチャマッピング用の第 1 のルックアップテーブルのインデックス番号として設定し、前記第 1 のルックアップテーブルを用いて仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、前記奥行き値を第 3 の奥行き値に変換し、

前記奥行き値のビット K～ビット L ($K \geq I \geq L > M \geq J \geq N$) を、インデックスカラー・テクスチャマッピング用の第 2 のルックアップテーブルのインデックス番号として設定し、前記第 2 のルックアップテーブルを用いて仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、前記奥行き値を第 4 の奥行き値に変換し、

前記第 3、第 4 の奥行き値に基づいて前記第 2 の奥行き値を求めることを特徴とする画像生成方法。

29. 画像生成を行うための画像生成方法であって、

所与の画像情報のビット M～ビット Nを、インデックスカラー・テクスチャマッピング用の第 1 のルックアップテーブルのインデックス番号として設定し、前記第 1 のルックアップテーブルを用いて仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、前記画像情報を第 3 の画像情報に変換し、

前記画像情報のビット K～ビット Lを、インデックスカラー・テクスチャマ

ッピング用の第2のルックアップテーブルのインデックス番号として設定し、前記第2のルックアップテーブルを用いて仮想オブジェクトに対してインデックスカラー・テクスチャマッピングを行い、前記画像情報を第4の画像情報に変換し、

5 前記第3、第4の画像情報に基づいて、前記画像情報のビットI～ビットJ ($K \geq I \geq L > M \geq J \geq N$) により構成される第2の画像情報を求める特徴とする画像生成方法。

30. 請求項27において、

10 前記仮想オブジェクトが、表示画面サイズのポリゴンであることを特徴とする画像生成方法。

31. 請求項29において、

前記仮想オブジェクトが、表示画面サイズのポリゴンであることを特徴とする画像生成方法。

32. 請求項27において、

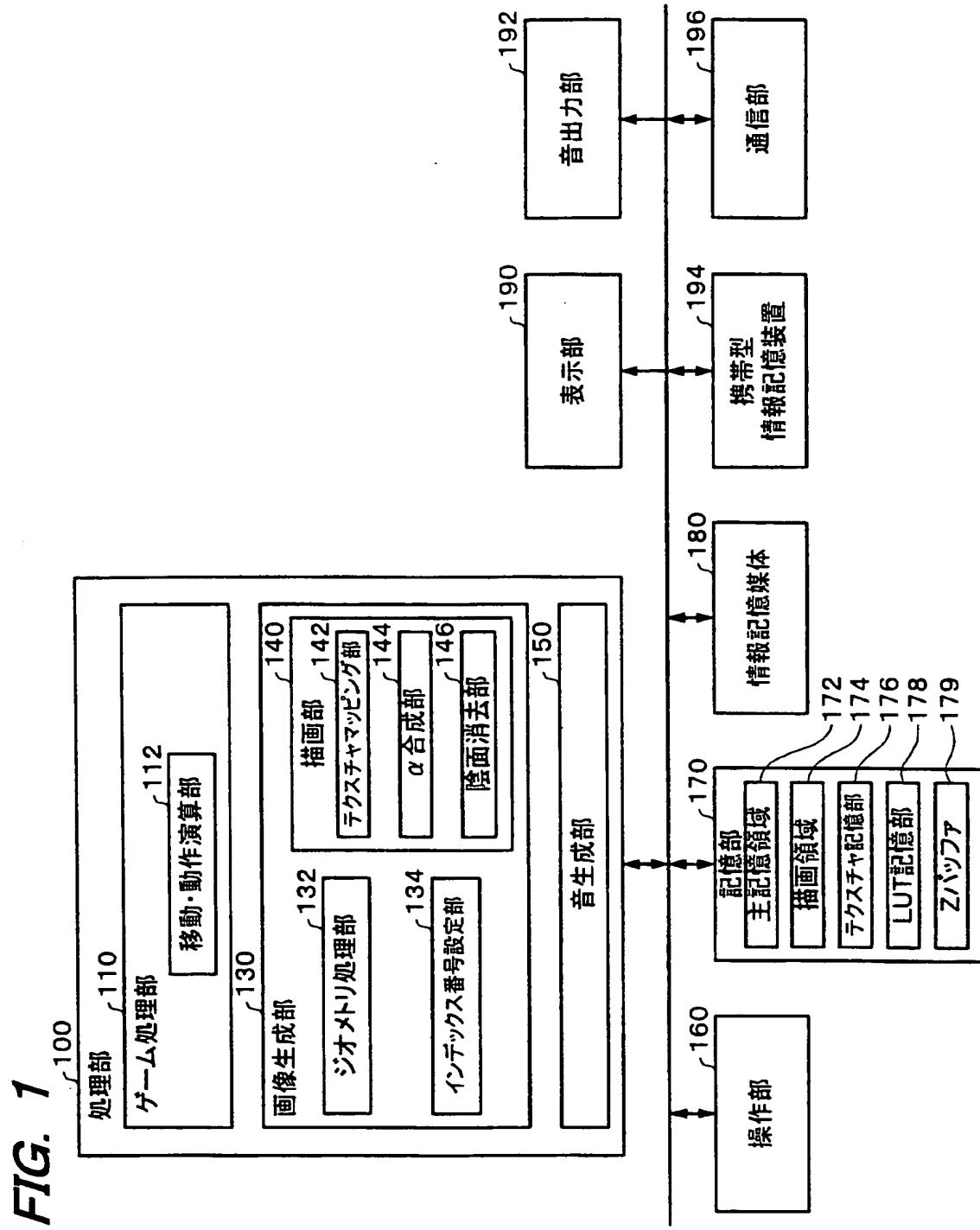
15 前記仮想オブジェクトが、表示画面を分割したブロックのサイズのポリゴンであることを特徴とする画像生成方法。

33. 請求項29において、

前記仮想オブジェクトが、表示画面を分割したブロックのサイズのポリゴンであることを特徴とする画像生成方法。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1 / 30



THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/30

FIG. 2A

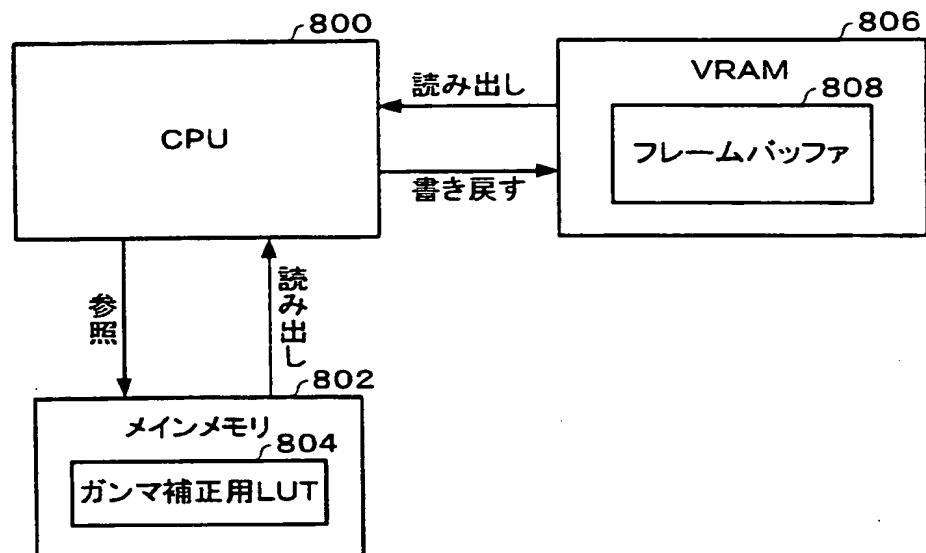
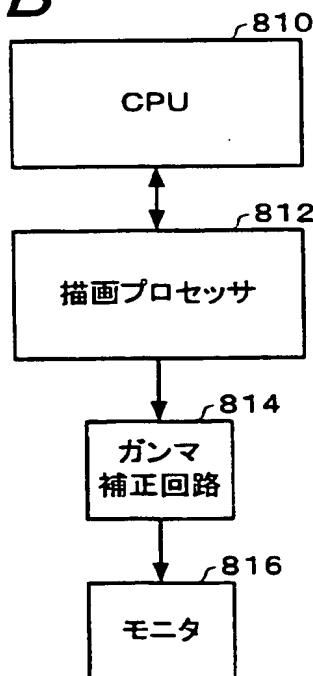


FIG. 2B

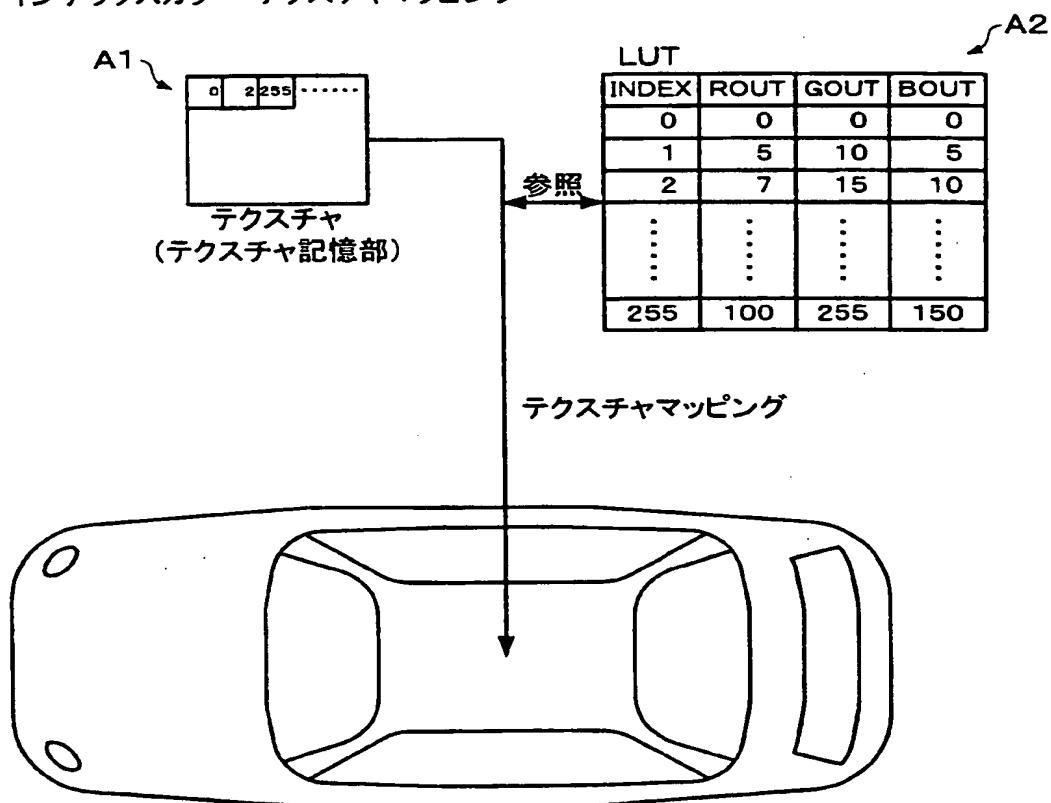


THIS PAGE BLANK (USPTO)

3/30

FIG. 3

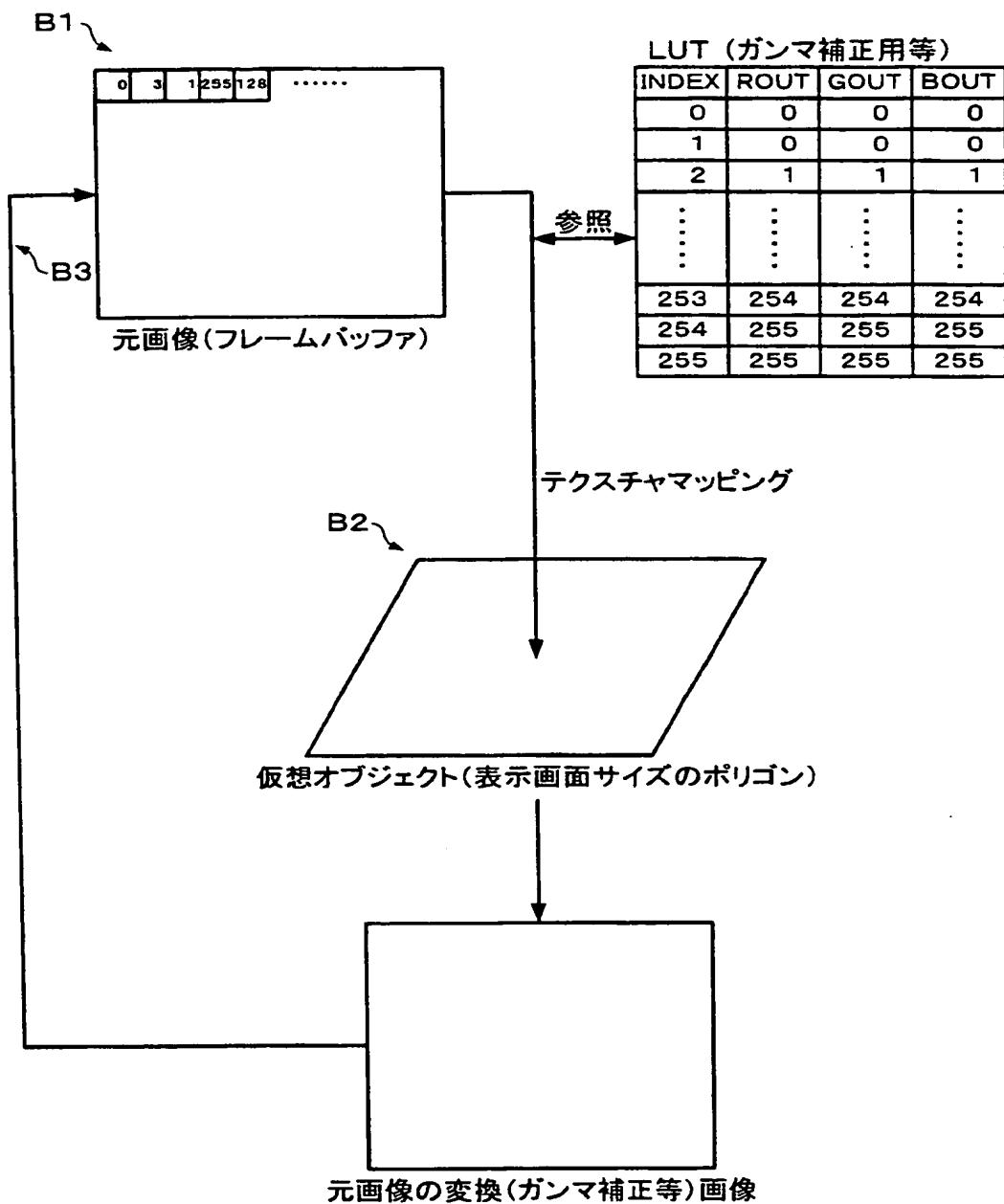
インデックスカラー・テクスチャマッピング



THIS PAGE BLANK (USPTO)

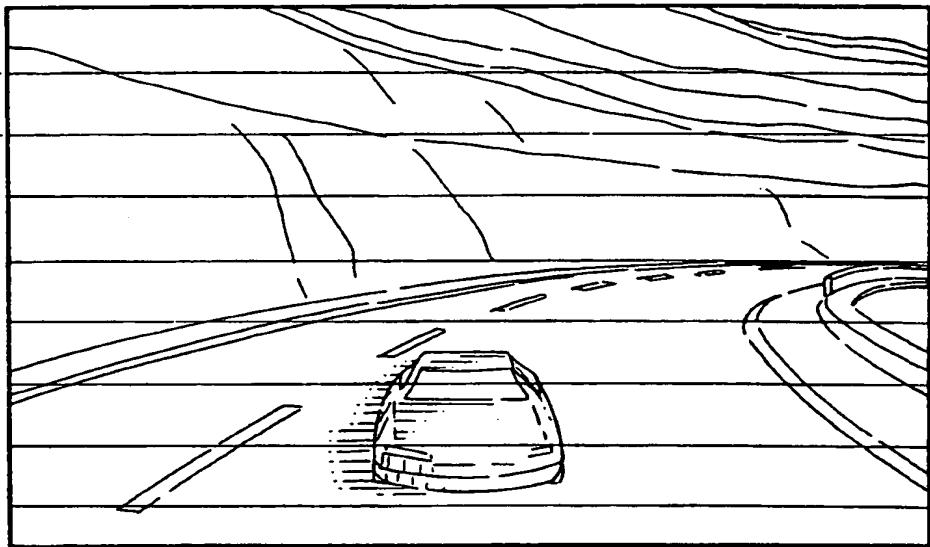
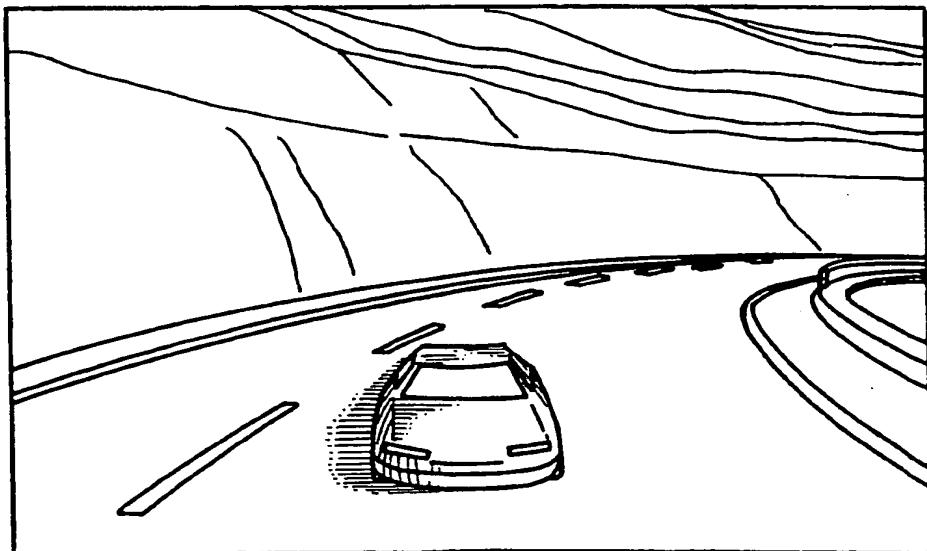
4/30

FIG. 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

5 / 30

FIG. 5A**FIG. 5B**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

6 / 30

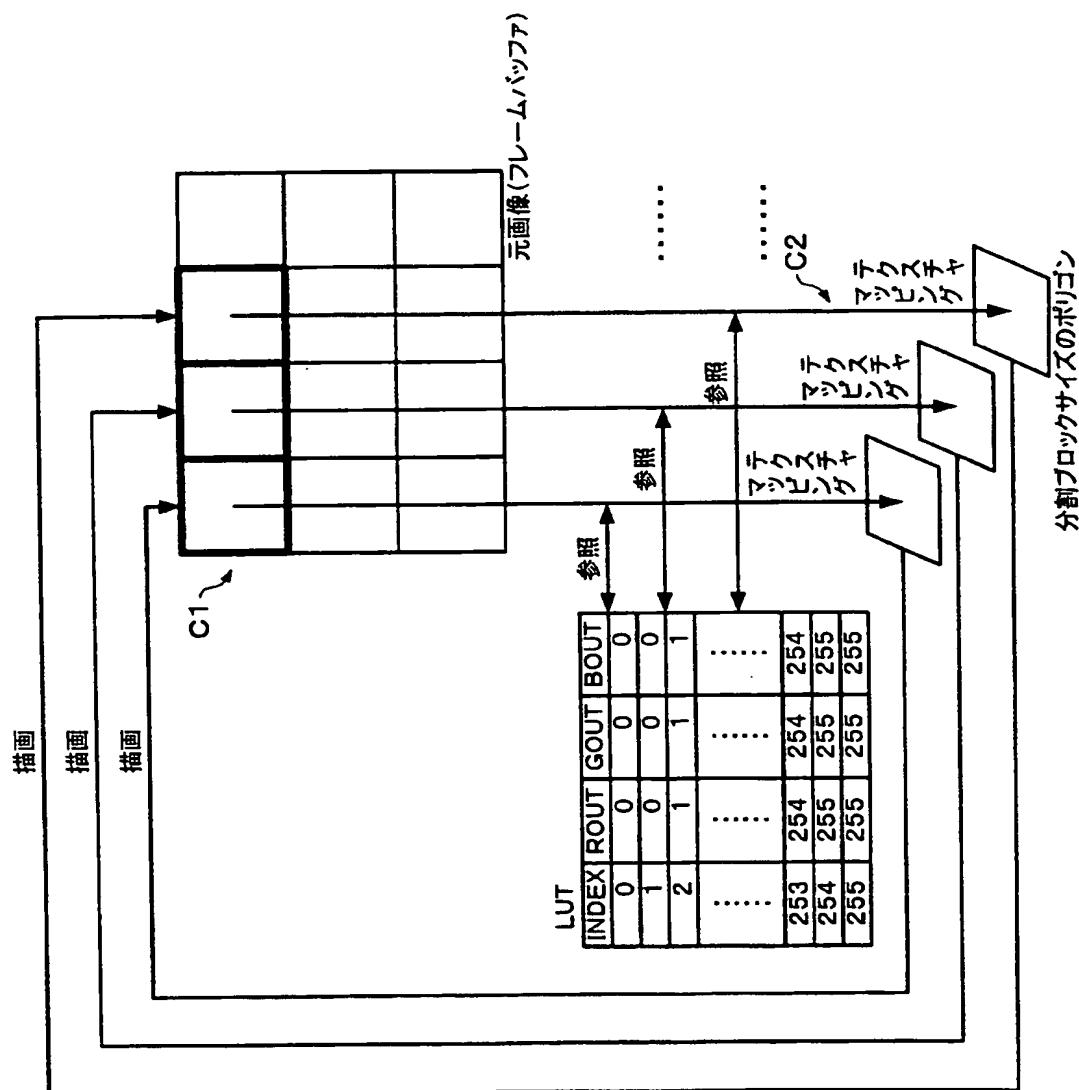
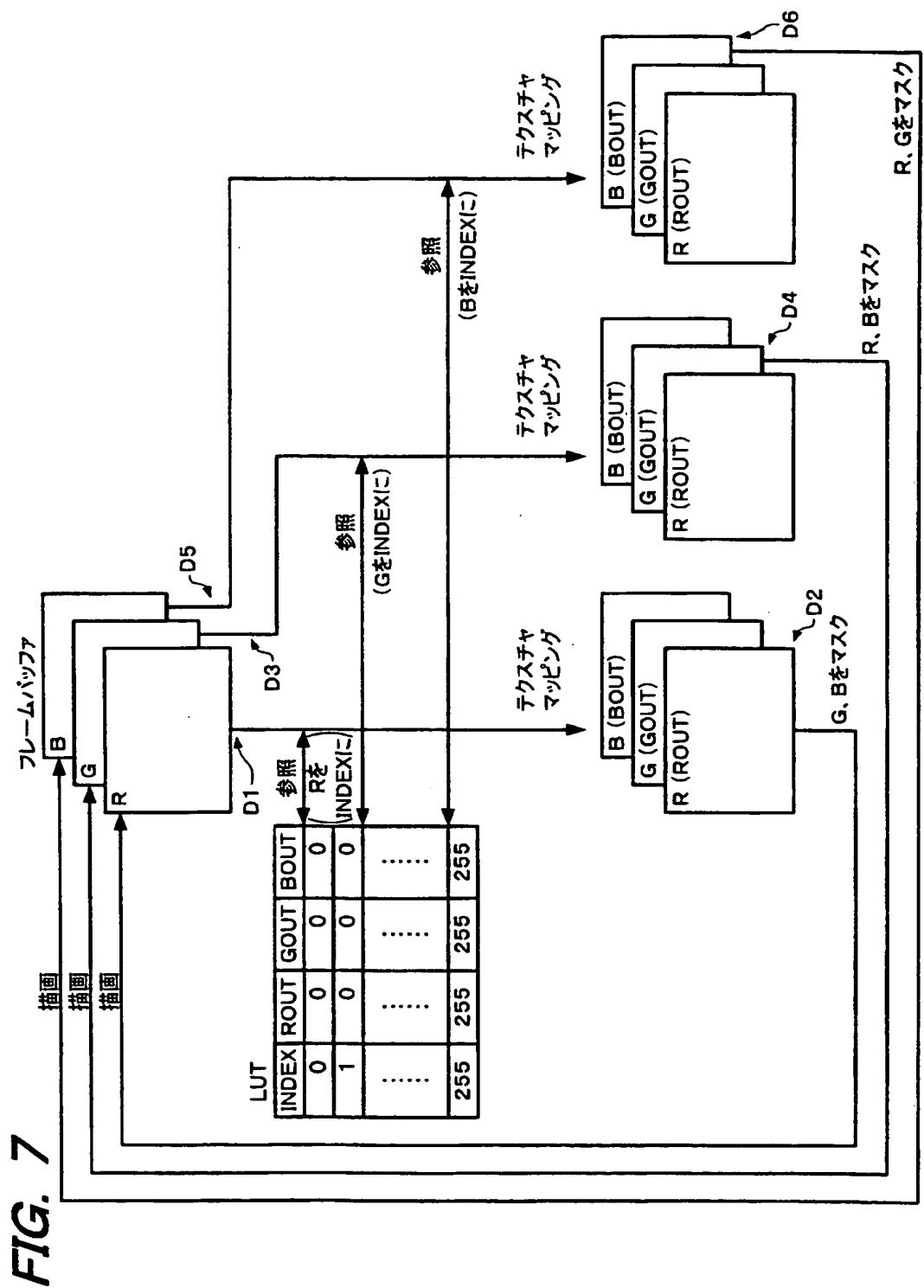


FIG. 6

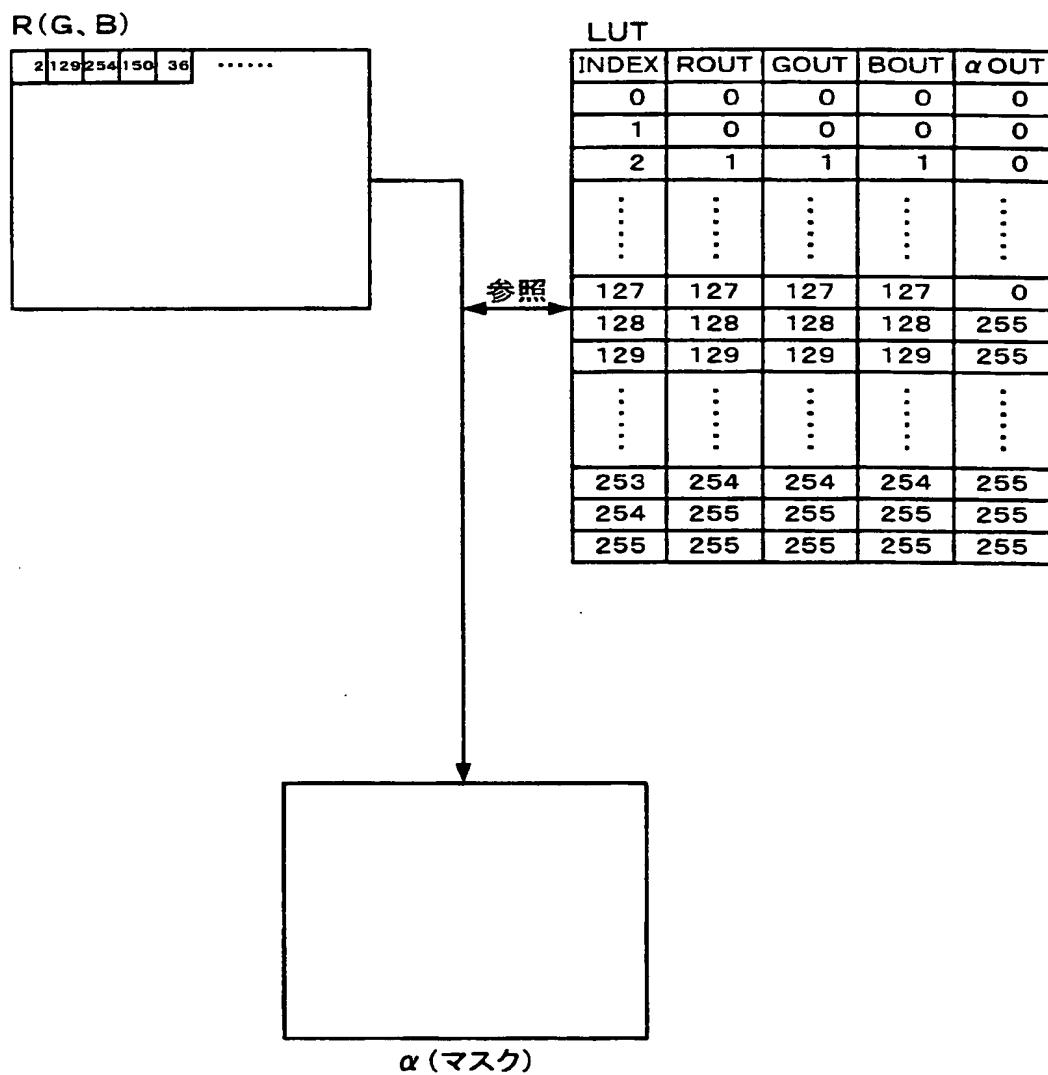
THIS PAGE BLANK (USPTO)

7 / 30



THIS PAGE BLANK (USPTO)

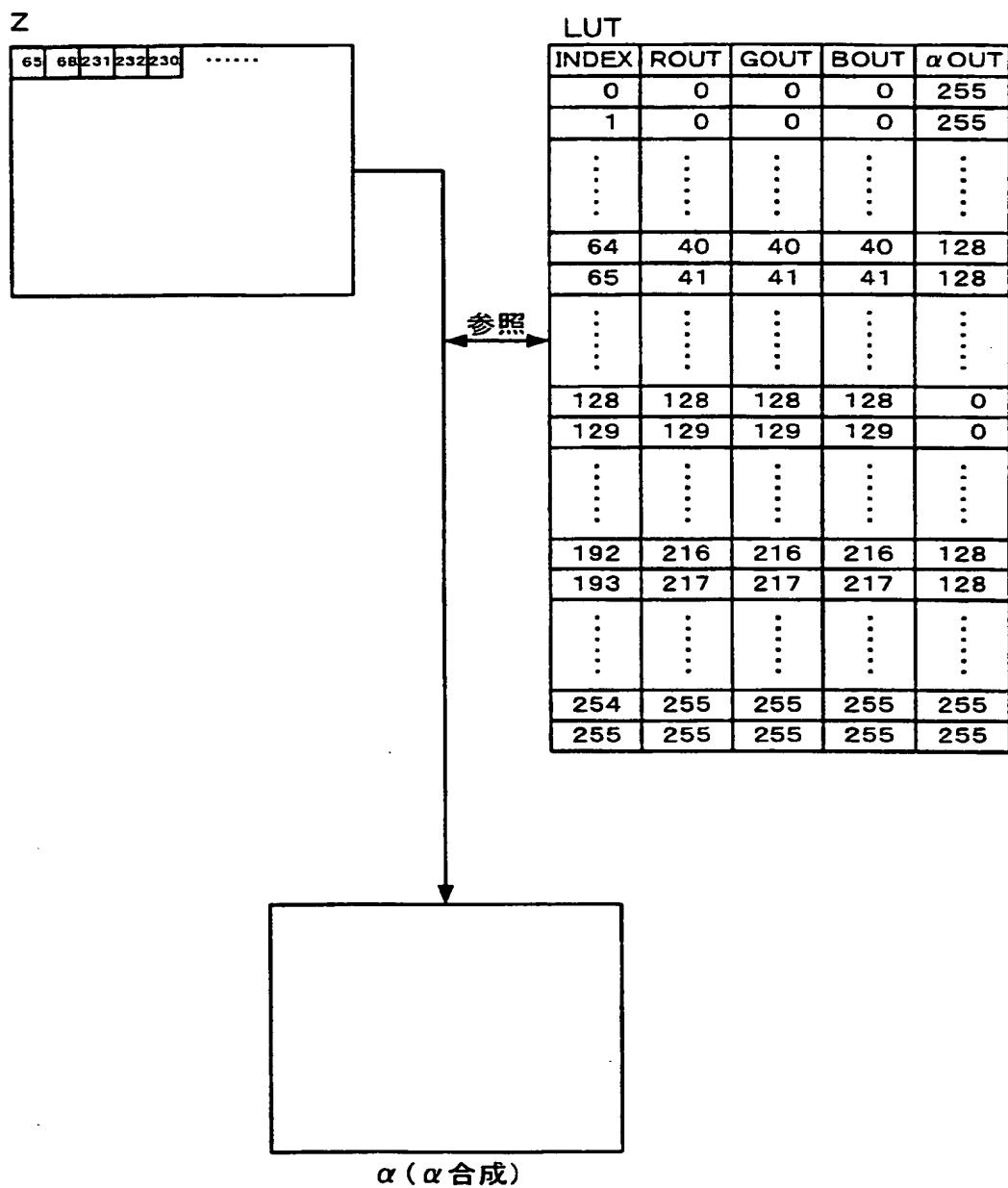
8 / 30

FIG. 8

THIS PAGE BLANK (USPTO)

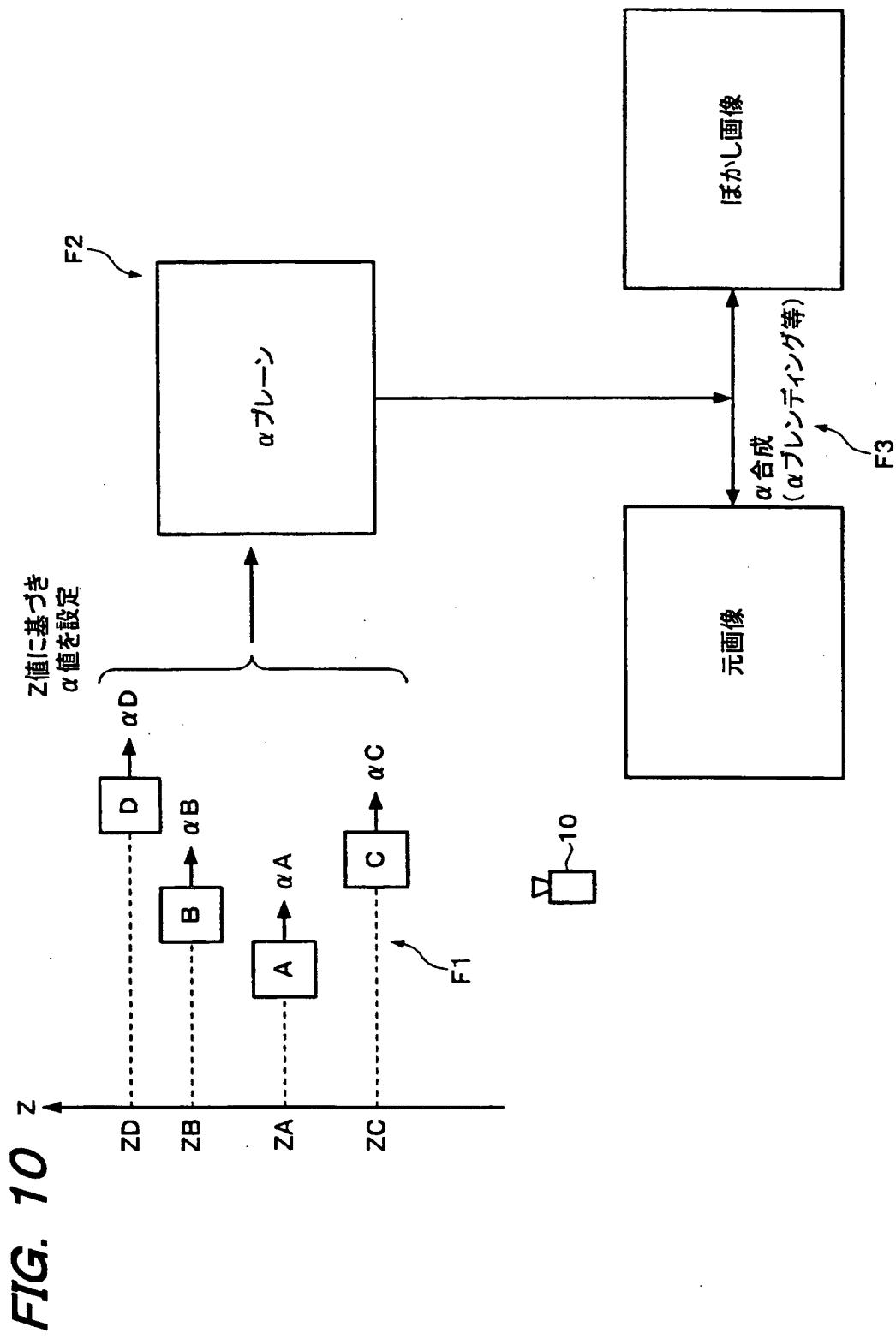
9/30

FIG. 9



THIS PAGE BLANK (USPTO)

10/30



THIS PAGE BLANK (USPTO)

11 / 30

FIG. 11A 元画像

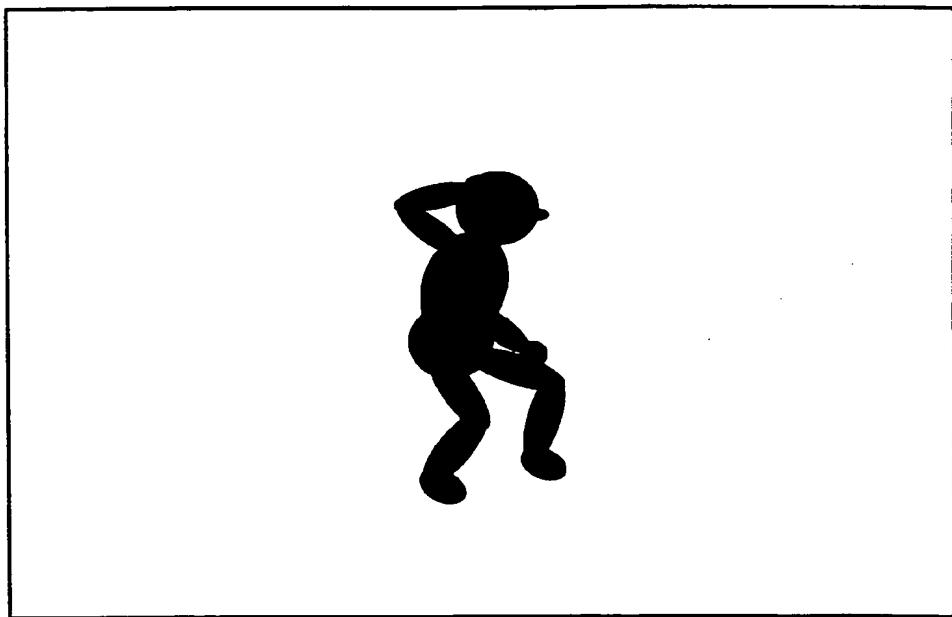
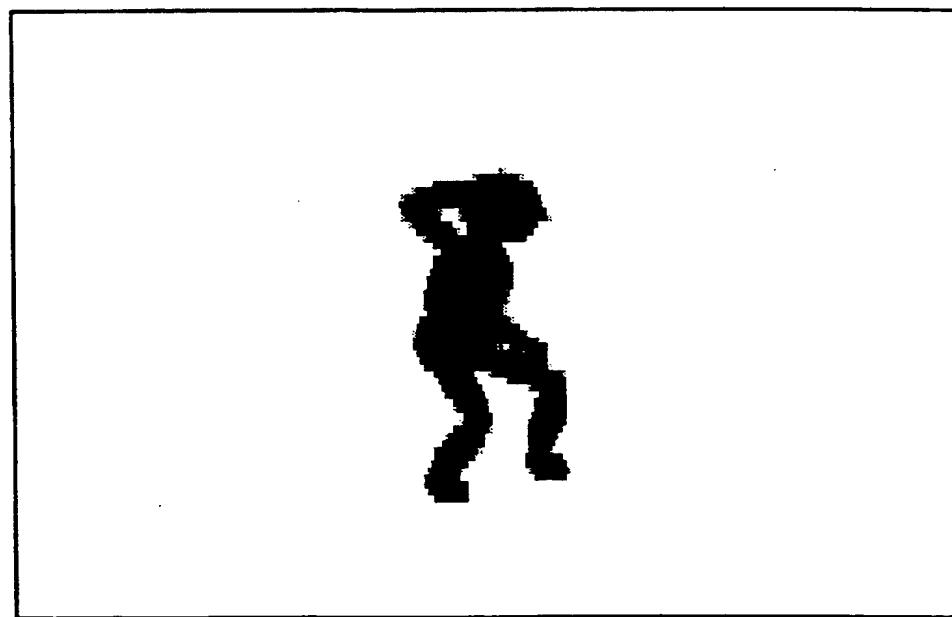


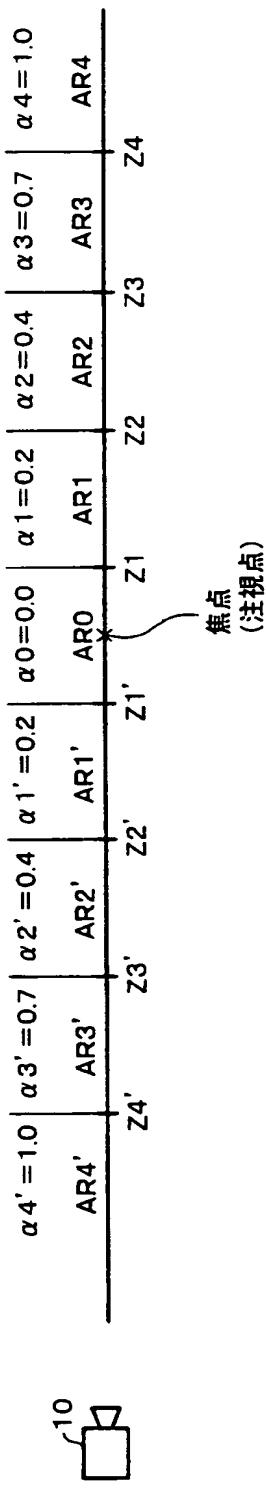
FIG. 11B ぼかし画像



**THIS PAGE BLANK (USPS)
100**

12/30

FIG. 12



THIS PAGE BLANK (USPTO)

13 / 30

FIG. 13A

奥側にある画素の
 α 値を更新

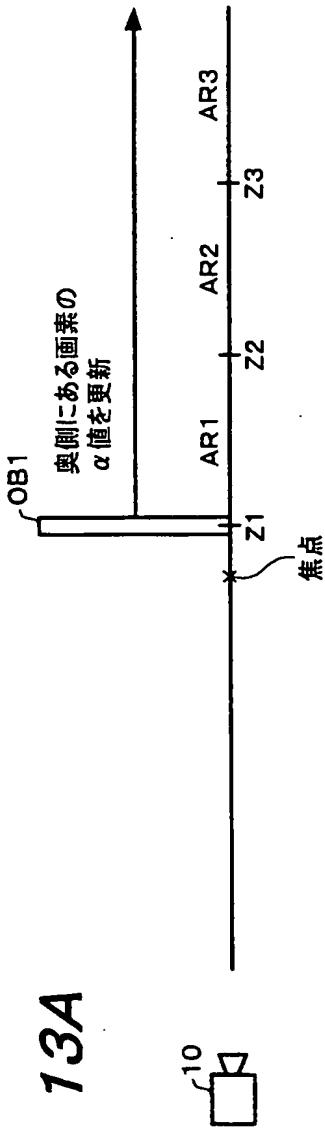


FIG. 13B

奥側にある画素の
 α 値を更新

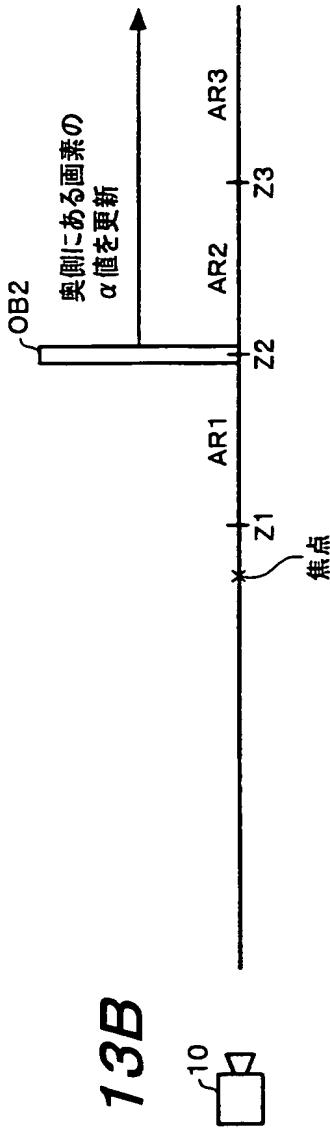
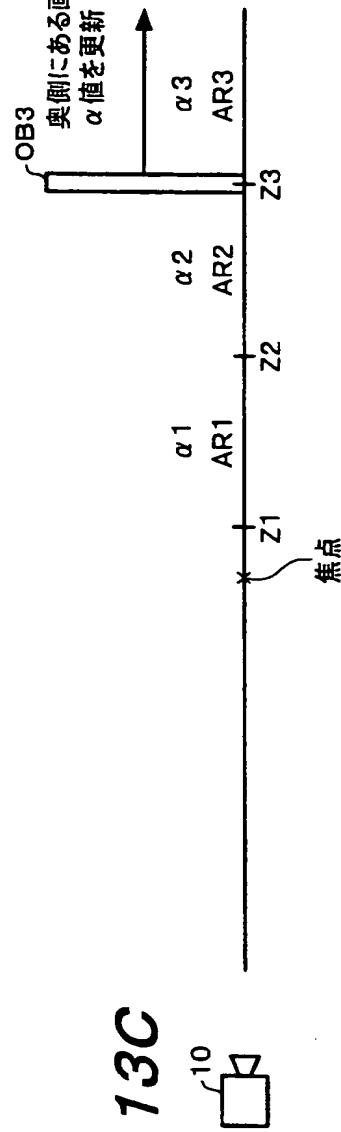


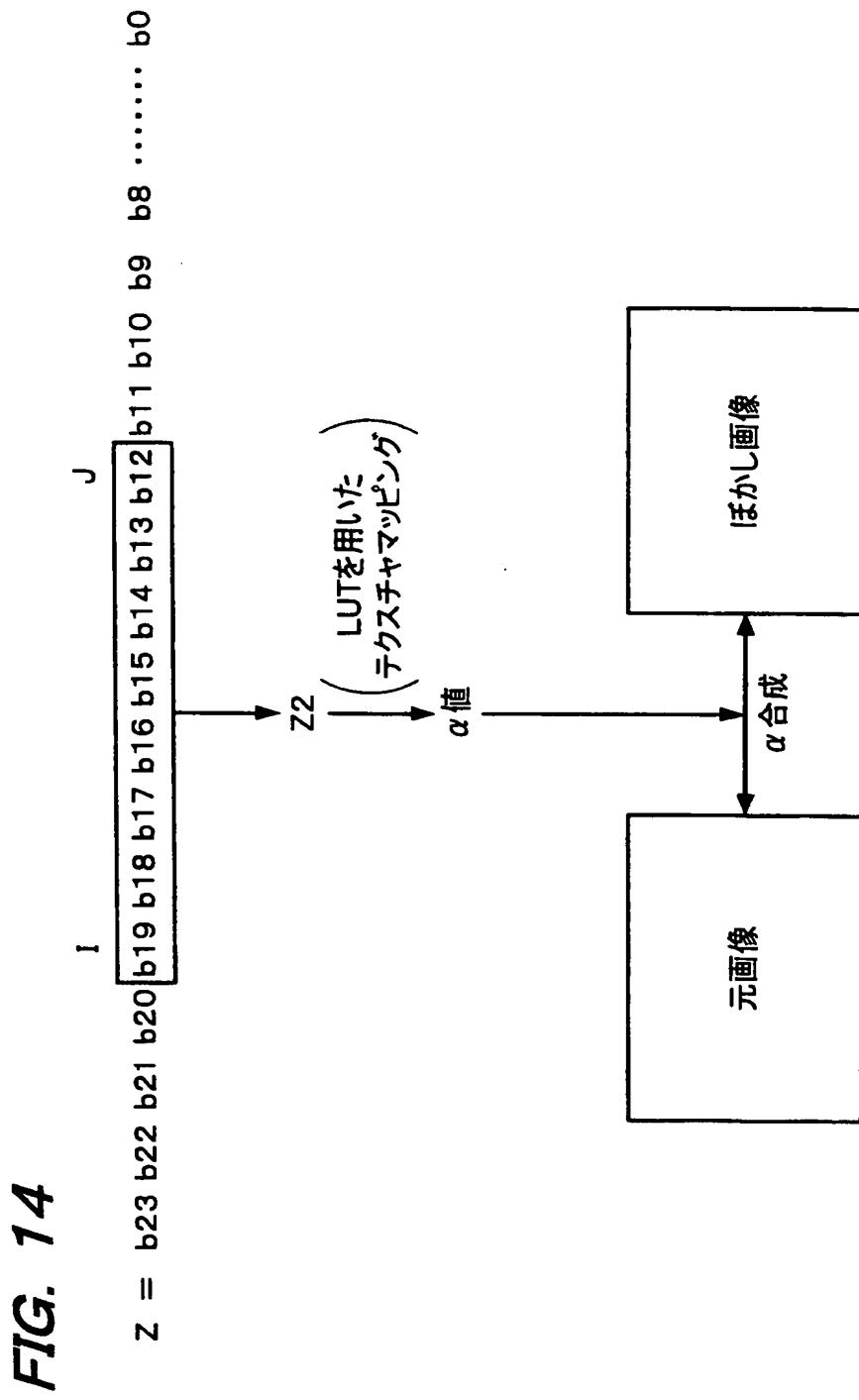
FIG. 13C

奥側にある画素の
 α 値を更新



THIS PAGE BLANK (USPTO)

14 / 30



THIS PAGE BLANK (USPTO)

15 / 30

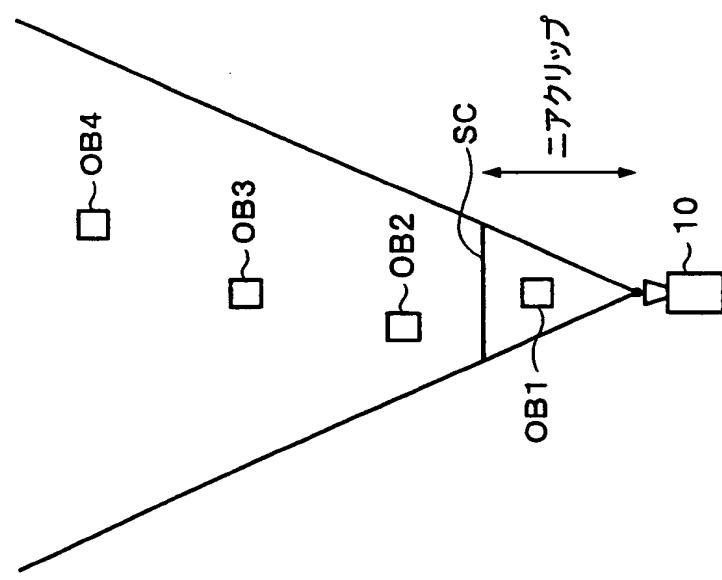
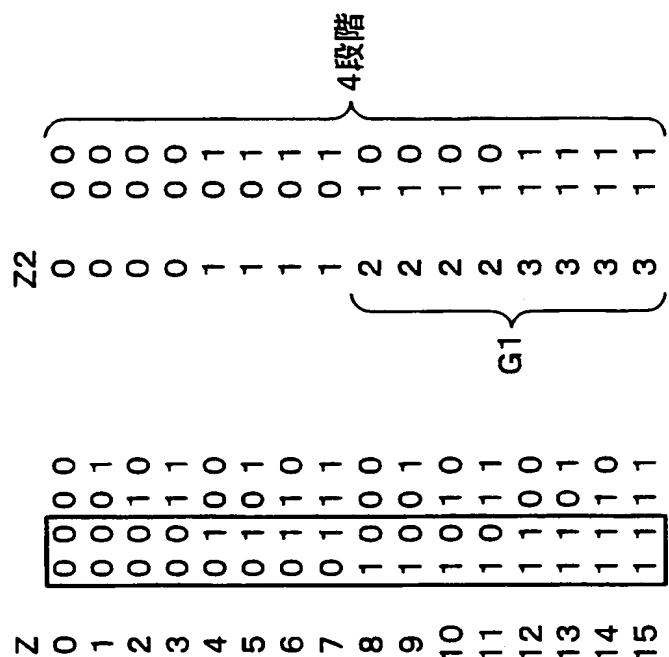


FIG. 15

THIS PAGE BLANK

16/30

4段階

クランプ

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
2	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	4	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
6	5	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
7	6	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
8	7	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
9	8	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	9	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
11	10	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
12	11	12	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
13	12	13	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
14	13	14	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
15	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15

Z2

Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

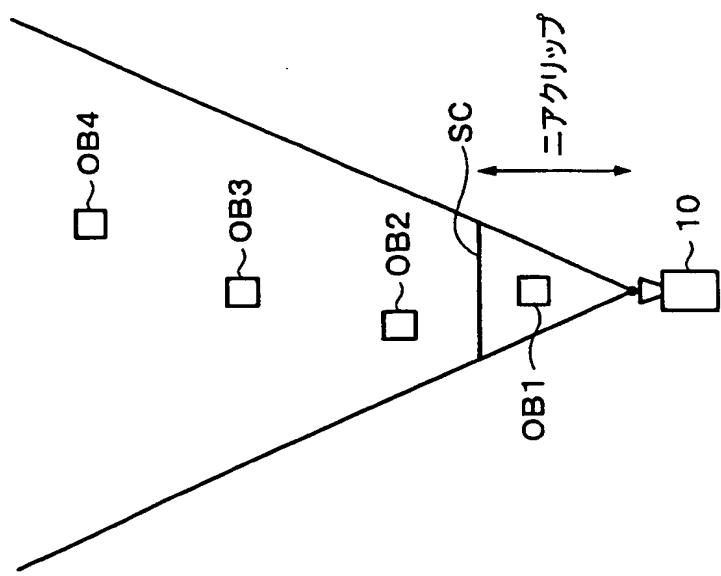
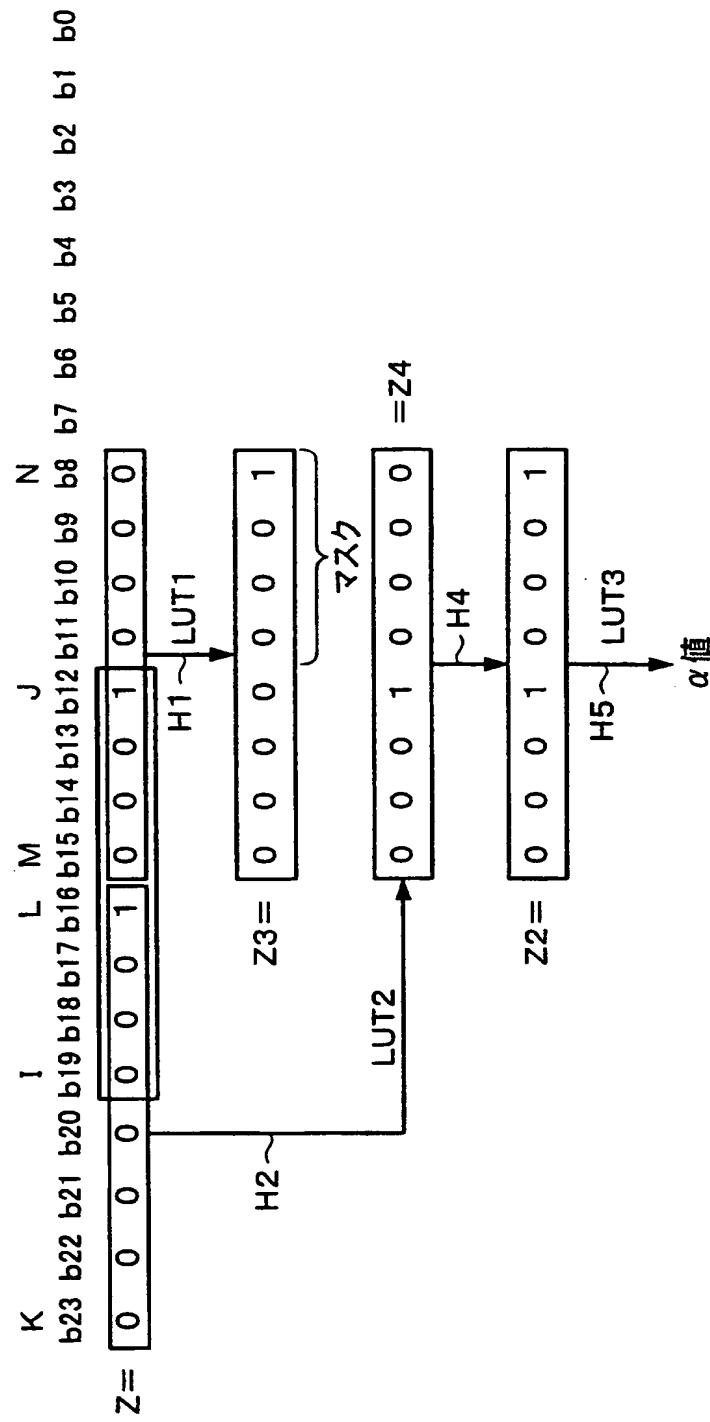


FIG. 16

THIS PAGE BLANK (USPTO)

17/30

FIG. 17



THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 18

LUT1(ビット15~8)

INDEX	OUT (R,G,B, α のいずれか)
0x00 (00000000)	0x00 (00000000)
⋮	⋮
0x0F (00001111)	0x00 (00000000)
0x10 (00010000)	0x01 (00000001)
⋮	⋮
0x1F (00011111)	0x01 (00000001)
0x20 (00100000)	0x02 (00000010)
⋮	⋮
0x2F (00101111)	0x02 (00000010)
0x30 (00110000)	0x03 (00000011)
⋮	⋮
0xE0 (11100000)	0x0E (00001110)
⋮	⋮
0xEF (11101111)	0x0E (00001110)
0xF0 (11110000)	0x0F (00001111)
0xF1 (11110001)	0x0F (00001111)
0xF2 (11110010)	0x0F (00001111)
⋮	⋮
0xFF (11111111)	0x0F (00001111)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

19/30

FIG. 19

LUT2(ビット23~16)

INDEX	OUT (R,G,B, α のいずれか)
0x00 (00000000)	0x00 (00000000)
0x01 (00000001)	0x10 (00010000)
0x02 (00000010)	0x20 (00100000)
0x03 (00000011)	0x30 (00110000)
0x04 (00000100)	0x40 (01000000)
⋮	⋮
0x0E (00001110)	0xE0 (11100000)
0x0F (00001111)	0xF0 (11110000)
0x10 (00010000)	0xF0 (11110000)
0x11 (00010001)	0xF0 (11110000)
⋮	⋮
0xFF (11111111)	0xF0 (11110000)

Q1
クランプ

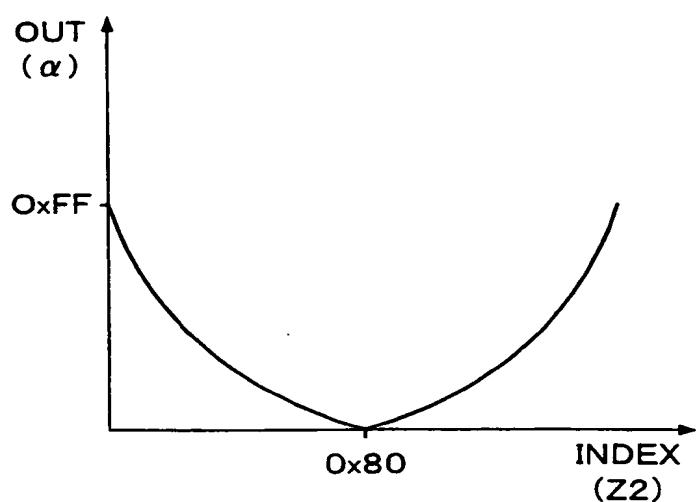
THIS PAGE BLANK (USPTO)

20/30

FIG. 20A

LUT3

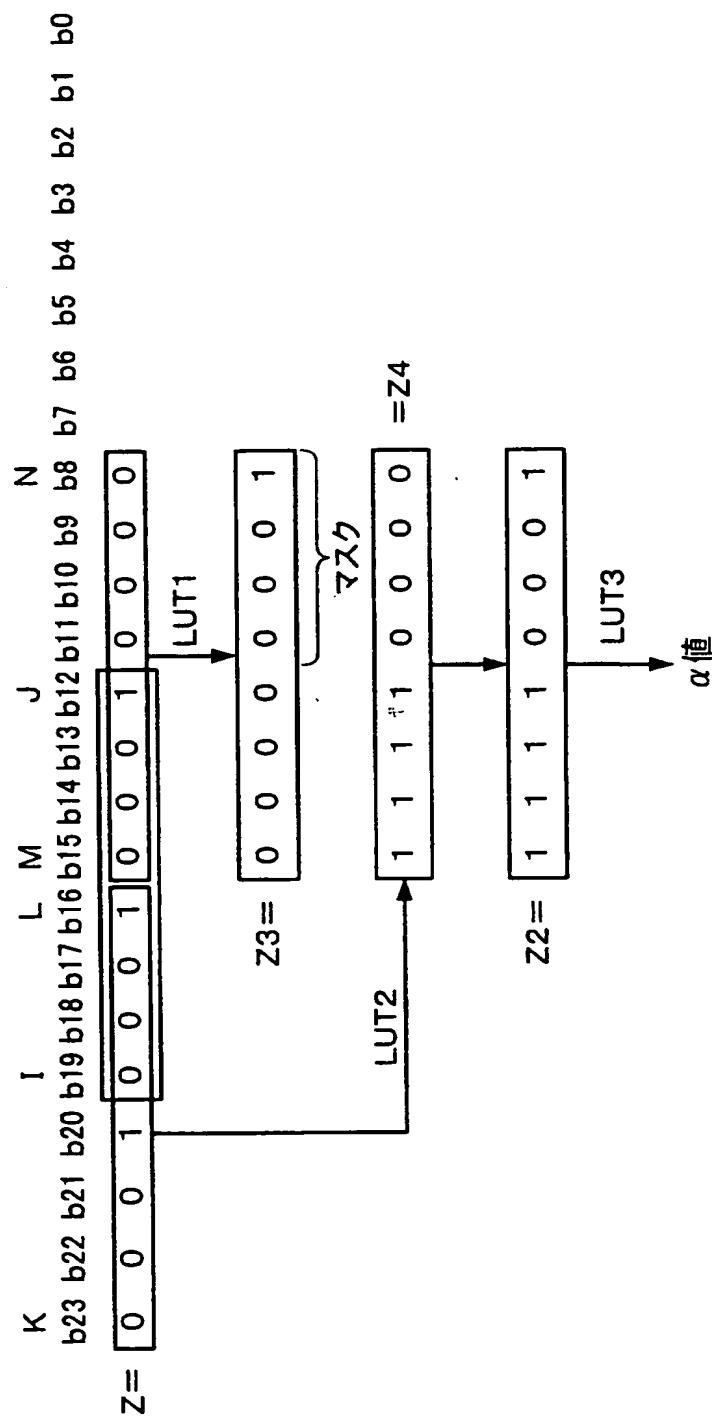
INDEX	OUT(α)
0x00 (00000000)	0xFF (11111111)
0x01 (00000001)	0xFE (11111110)
0x02 (00000010)	0xFB (11111011)
⋮	⋮
0x7F (01111111)	0x00 (00000000)
0x80 (10000000)	0x00 (00000000)
0x81 (10000001)	0x00 (00000000)
⋮	⋮
0xFE (11111110)	0xFE (11111110)
0xFF (11111111)	0xFF (11111111)

FIG. 20B

THIS PAGE BLANK (NSPTD)

21 / 30

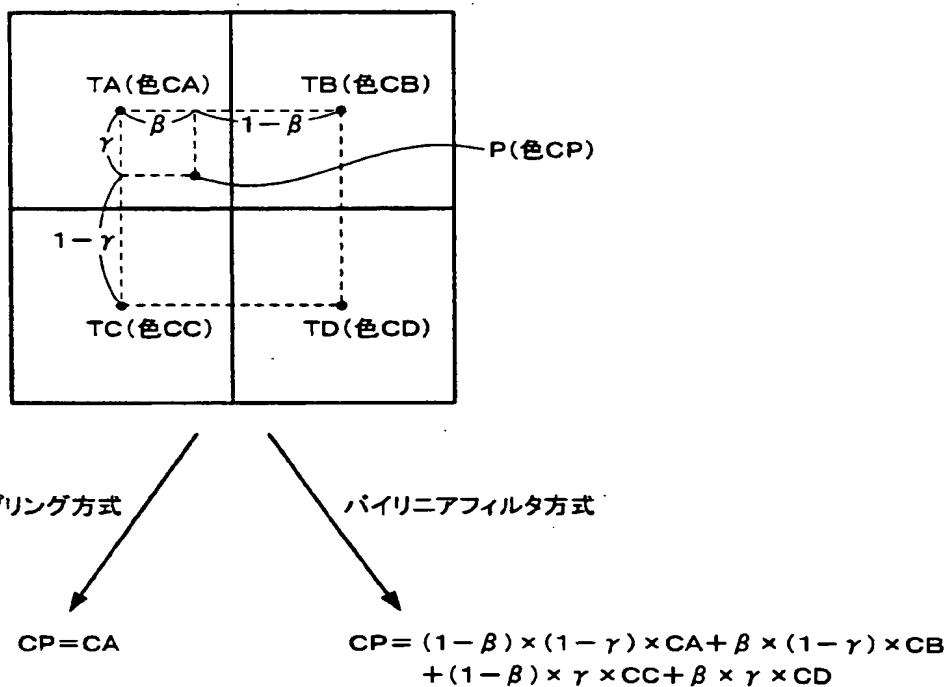
FIG. 21



THIS PAGE BLANK (USPTO)

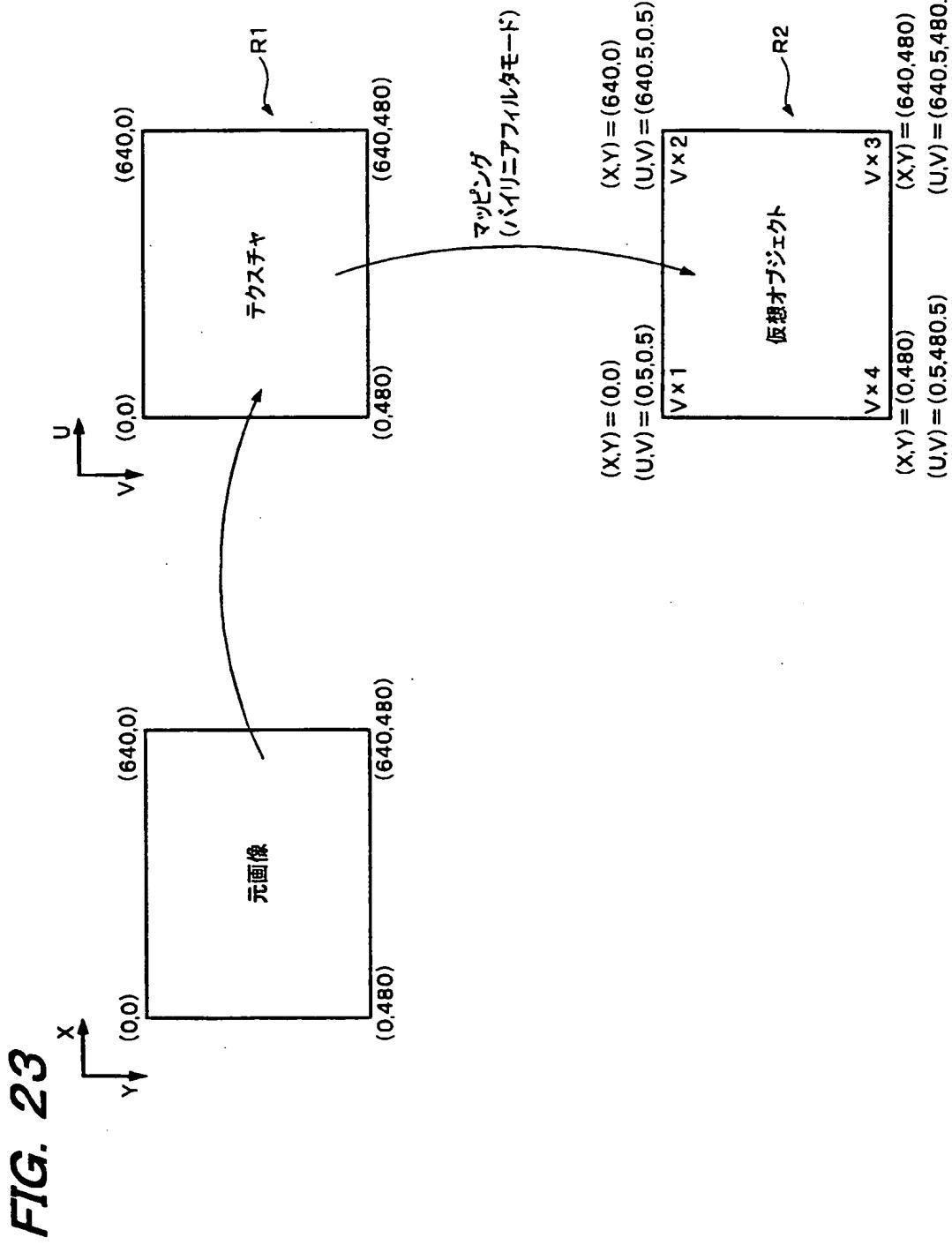
22/30

FIG. 22



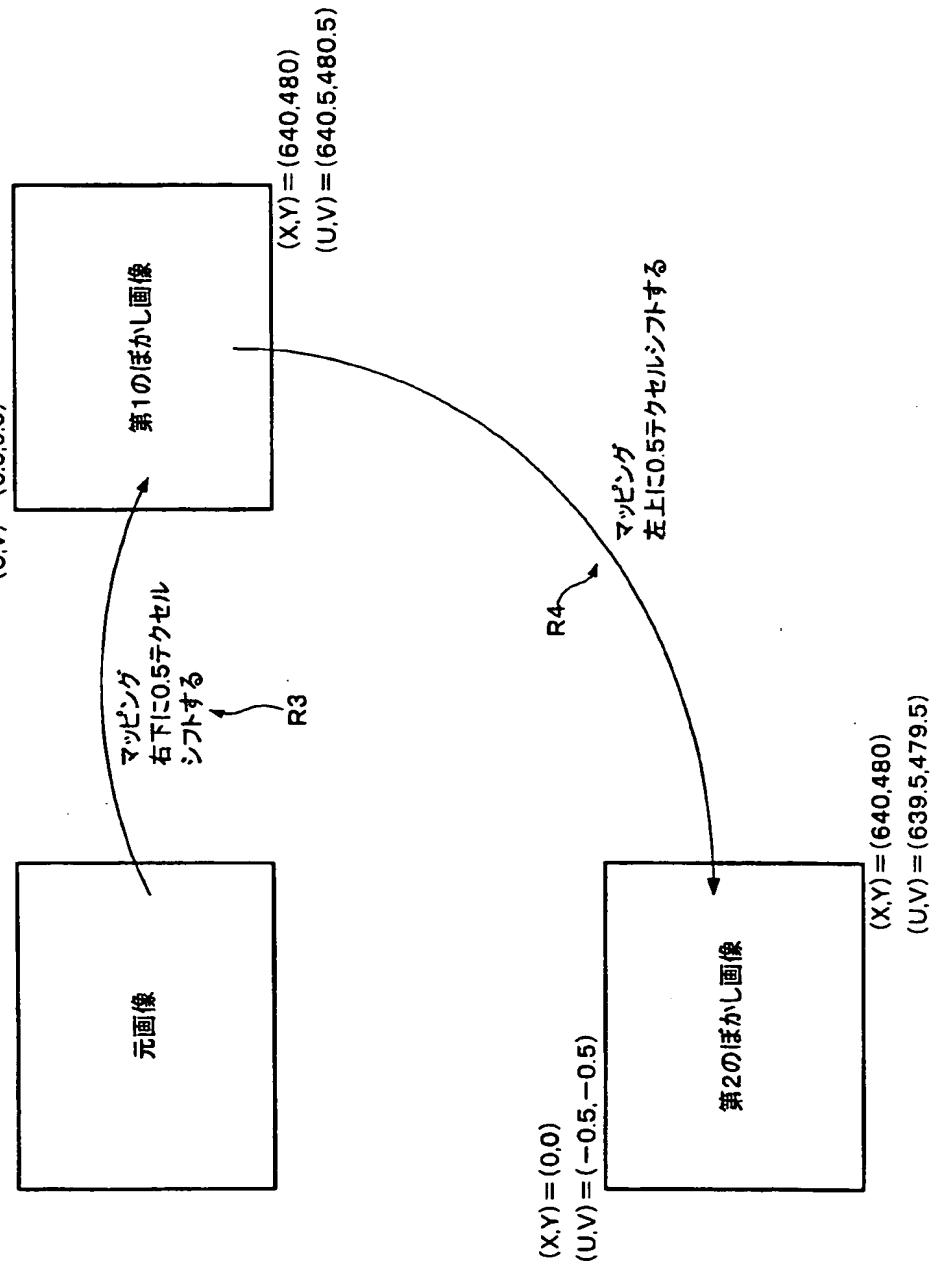
THIS PAGE BLANK (USPTO)

23/30



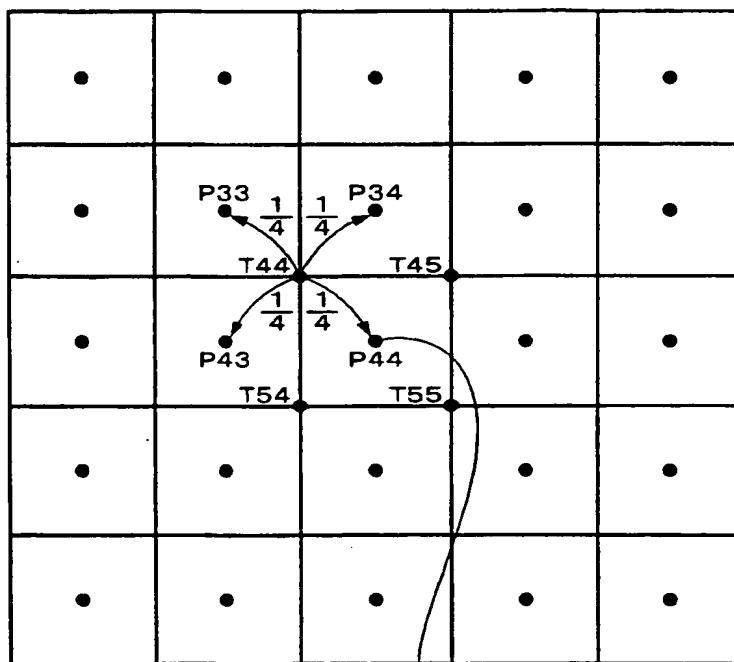
THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 24 フレームバッファ
(描画領域)

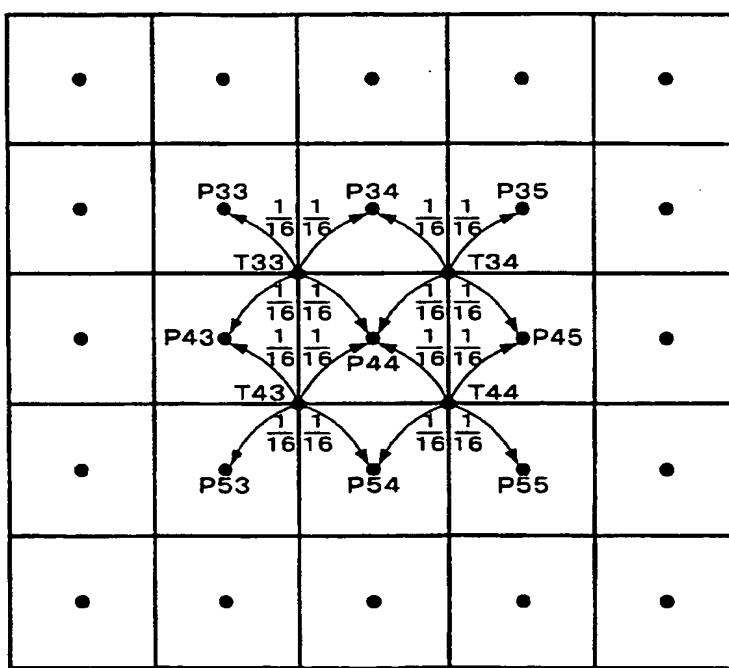


THIS PAGE BLANK (USPTO)

25/30

FIG. 25A**FIG. 25B**

$$CP44 = (C44 + C45 + C54 + C55) / 4$$



THIS PAGE BLANK (USPTO)

26/30

FIG. 26A

	$\frac{1}{16}$	$\frac{2}{16}$	$\frac{1}{16}$	
	$\frac{2}{16}$	$\frac{4}{16}$	$\frac{2}{16}$	
	$\frac{1}{16}$	$\frac{2}{16}$	$\frac{1}{16}$	

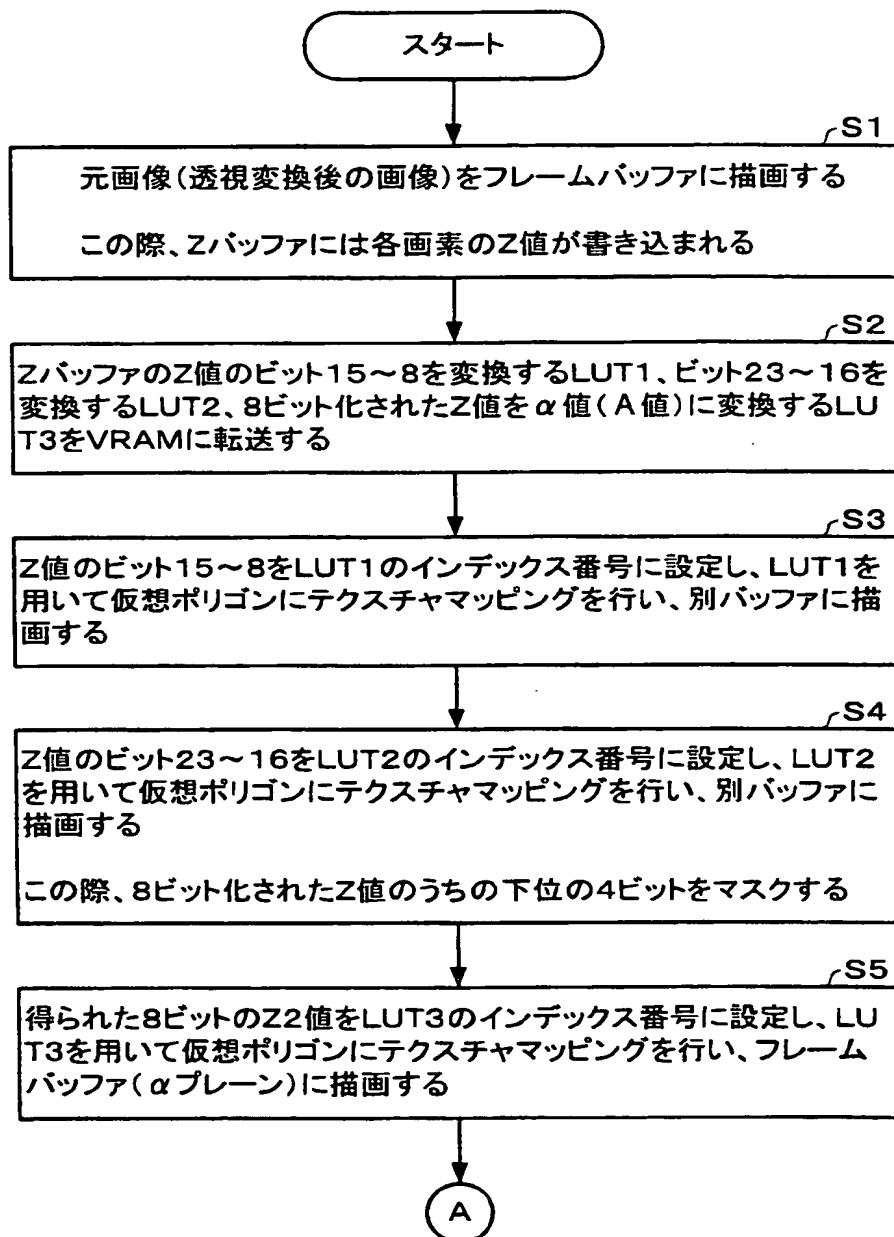
FIG. 26B

$\frac{1}{256}$	$\frac{4}{256}$	$\frac{6}{256}$	$\frac{4}{256}$	$\frac{1}{256}$
$\frac{4}{256}$	$\frac{16}{256}$	$\frac{24}{256}$	$\frac{16}{256}$	$\frac{4}{256}$
$\frac{6}{256}$	$\frac{24}{256}$	$\frac{36}{256}$	$\frac{24}{256}$	$\frac{6}{256}$
$\frac{4}{256}$	$\frac{16}{256}$	$\frac{24}{256}$	$\frac{16}{256}$	$\frac{4}{256}$
$\frac{1}{256}$	$\frac{4}{256}$	$\frac{6}{256}$	$\frac{4}{256}$	$\frac{1}{256}$

THIS PAGE BLANK (USPTO)

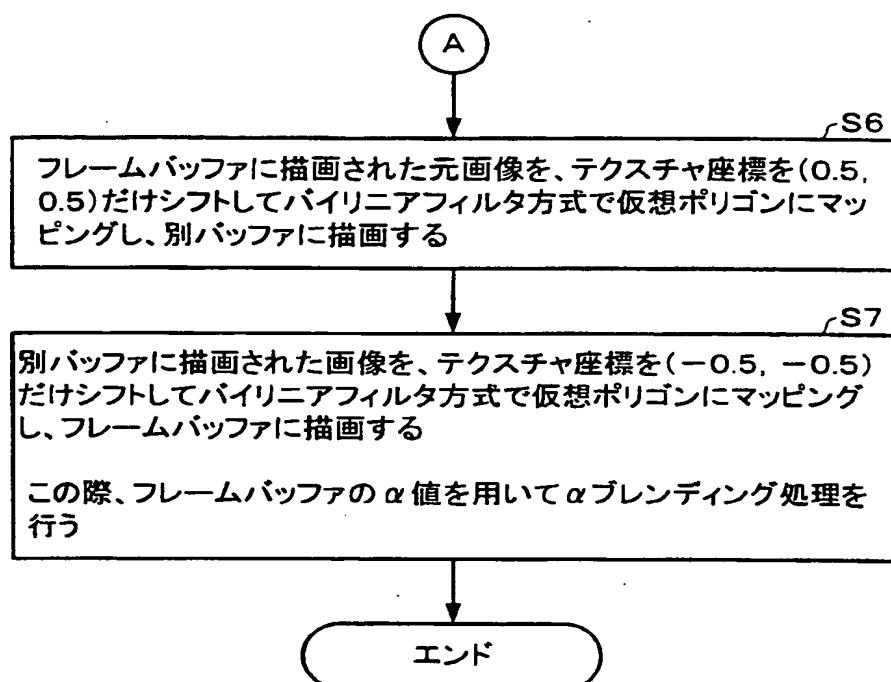
27 / 30

FIG. 27



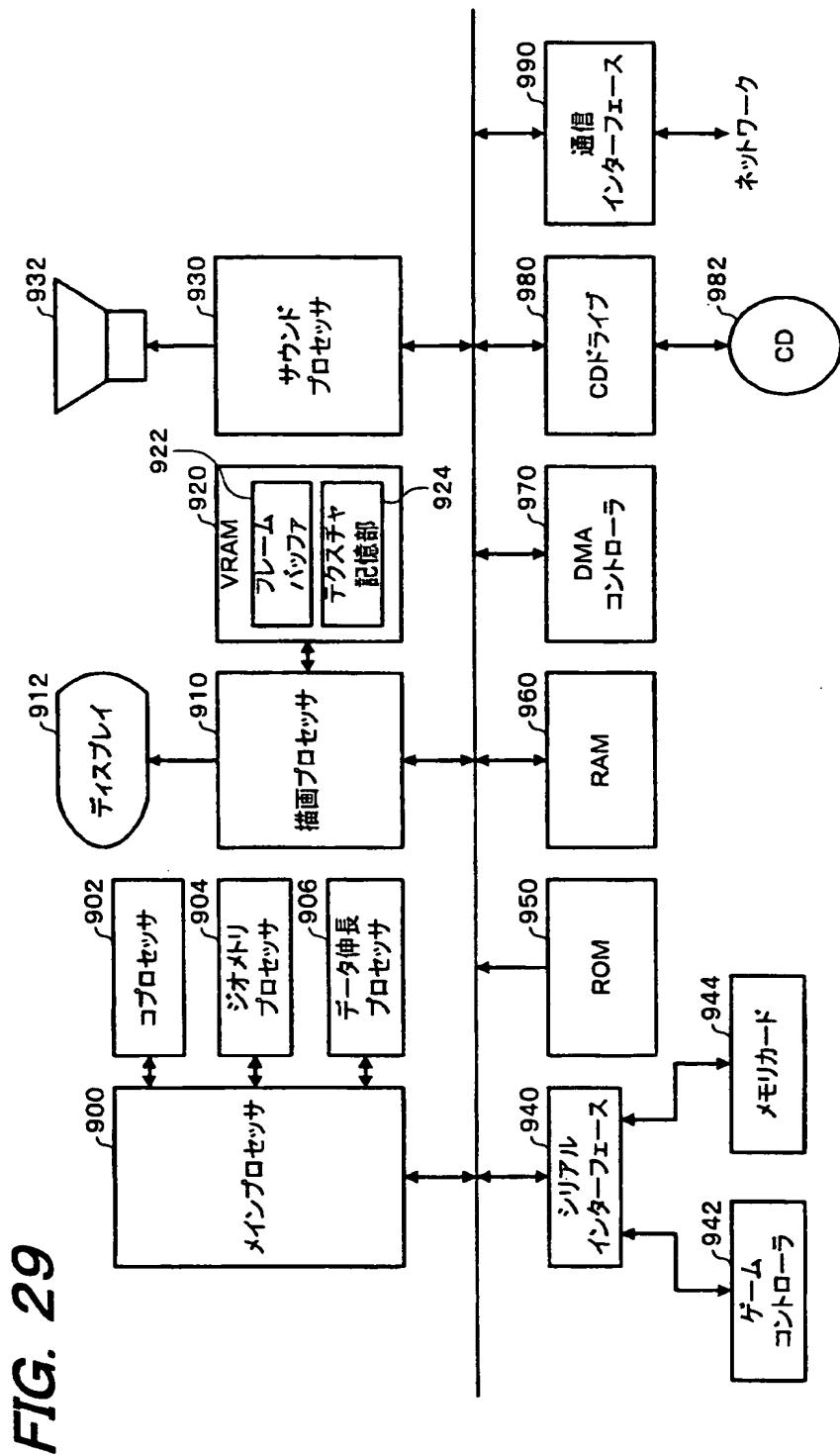
THIS PAGE BLANK (USPTO)

28 / 30

FIG. 28

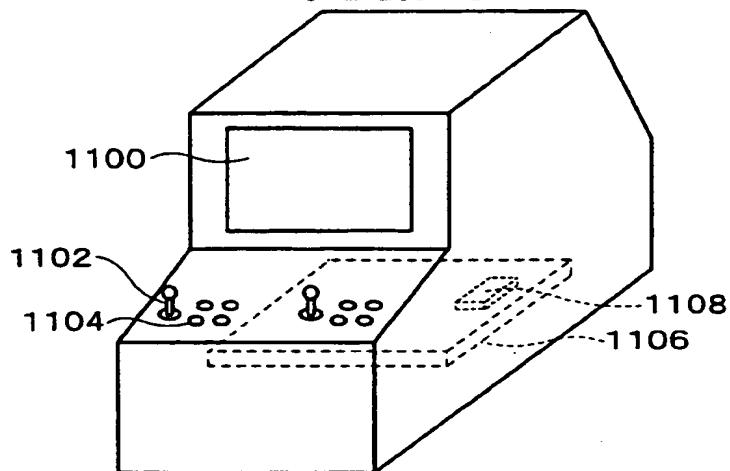
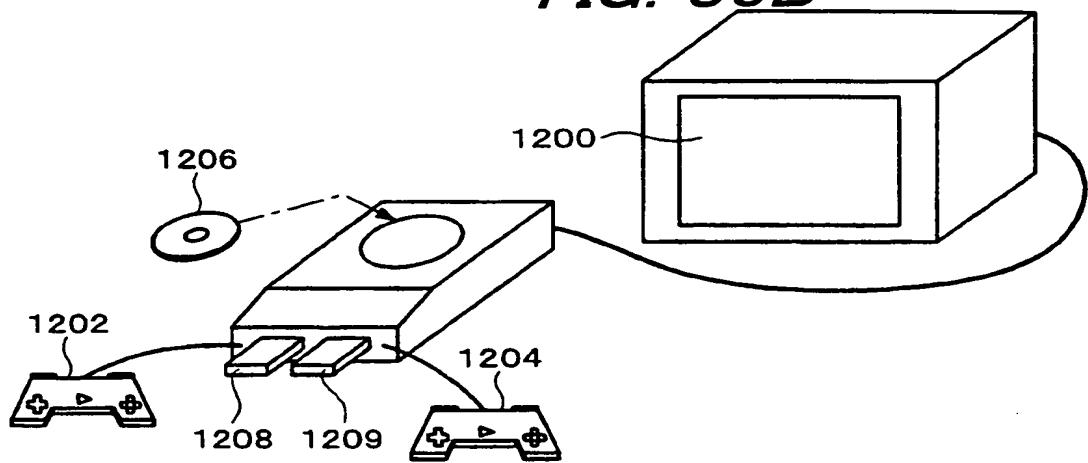
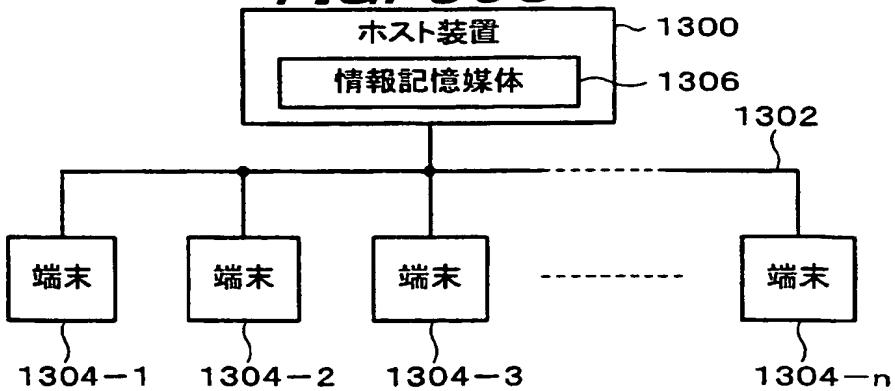
THIS PAGE BLANK (USPTO)

29/30



THIS PAGE BLANK (USPTO)

30/30

FIG. 30A***FIG. 30B******FIG. 30C***

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00409

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G06T15/00 A63F13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G06T15/00 A63F13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
EX	JP, 2000-132706, A (Sony Computer Entertainment Inc.), 12 May, 2000 (12.05.00), Full text; Figs. 1 to 16 (Family: none)	1-3, 23-25
A	JP, 07-239844, A (Kofu Nippon Denki K.K.), 12 September, 1995 (12.09.95), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-11 23-33

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 April, 2001 (17.04.01)Date of mailing of the international search report
01 May, 2001 (01.05.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00409

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: 12-22
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

The inventions of claims 12-22 relate to a software program and therefore to mere presentations of information. Therefore the subject matters of the application are not required to be searched by this International Searching Authority according to PCT Article 17(2)(a)(i) and Rule 39(v).
2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. C17 G06T15/00 A63F13/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. C17 G06T15/00 A63F13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
EX	JP, 2000-132706, A (株式会社ソニー・コンピュータエンタテイメント) 12. 5月. 2000 (12. 05. 00) 全文, 図1-16 (ファミリーなし)	1-3, 23-25
A	JP, 07-239844, A (甲斐日本電気株式会社) 12. 9月. 1995 (12. 09. 95) 全文, 図1-6 (ファミリーなし)	1-11 23-33

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 04. 01

国際調査報告の発送日

01.05.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

松尾 俊介

印

5H

9749

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

第一欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 12-22 は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

請求の範囲12-22は、プログラムそのものであって、情報の単なる提示であると考えられるため、PCT17条(2)(a)(i)及びPCT規則39(v)の規定により、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。

2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をできる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第二欄 発明の单一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。

2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。

4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。

追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。